



Bilim *ve* Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi Eylül 2017 Yıl 50 Sayı 598 - 5 TL



TÜBİTAK
TUG

TÜBİTAK
ULUSAL GÖZLEM EVİ

20 Yaşında

Yıldızlararası Seyahat



Blok Zincirleri

Demans



“Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır”
Mustafa Kemal Atatürk

Bilim ve Teknik

Aylık Popüler Bilim Dergisi
Yıl 50 Sayı 598
Eylül 2017

Sahibi

TÜBİTAK Adına Başkan
Prof. Dr. Ahmet Arif Ergin

Genel Yayın Yönetmeni

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü
Duran Akca
(duran.akca@tubitak.gov.tr)

Yayın Yönetmeni

Dr. Özlem Kılıç Ekici
(ozlem.ekici@tubitak.gov.tr)

Yayın Danışma Kurulu

Doç. Dr. İlker Murat Ar
Prof. Dr. Zafer Evis
Yrd. Doç. Dr. Şule Atahan Evrenk
Prof. Dr. Gökhan Özyiğit
Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu
Prof. Dr. Ali Sinan Sertöz
Prof. Dr. Şemsettin Türköz

Yazı-Araştırma ve Editörler

Dr. Özlem Ak
(Tıp ve Sağlık Bilimleri)
(ozlem.ak@tubitak.gov.tr)
Pınar Dündar
(Yer Bilimleri)
(pinar.dundar@tubitak.gov.tr)
Dr. Mahir E. Ocak
(Fiziksel Bilimler)
(mahir.ocak@tubitak.gov.tr)
İlay Çelik Sezer
(Yaşam Bilimleri)
(ilay.celik@tubitak.gov.tr)
Dr. Bülent Gözcelioğlu
(bulent.gozcelioglu@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuba Sarıgül
(tuba.sarigul@tubitak.gov.tr)
Dr. Tuncay Baydemir
(tuncay.baydemir@tubitak.gov.tr)

Redaksiyon

Sevil Kıvan
(sevil.kivan@tubitak.gov.tr)
Mehmet Sığircı
(mehmet.sigirci@tubitak.gov.tr)

Grafik Tasarım

Ödül Evren Töngür
(odul.tongur@tubitak.gov.tr)

Çizer

Erhan Balıkcı
(erhan.balikci@tubitak.gov.tr)

Video-Animasyon-Web

Selim Özden
(selim.ozden@tubitak.gov.tr)

Teknik Yönetmen

Sadi Atılğan
(sadi.atilgan@tubitak.gov.tr)

Mali Yönetmen

Kemal Tan
(kemal.tan@tubitak.gov.tr)

İdari Hizmetler

Mehmet Akif Şenyıl
(mehmet.senyil@tubitak.gov.tr)

Yazışma Adresi Bilim ve Teknik Dergisi
Akay Caddesi No:6 06420 Bakanlıklar - Ankara

Tel (312) 298 95 61

Faks (312) 428 32 40

Abone İlişkileri (312) 222 83 99

abone@tubitak.gov.tr

İnternet www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

e-posta bteknik@tubitak.gov.tr

ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 5 TL - Yurtdışı Fiyatı 5 Euro

Dağıtım TDP <http://www.tdp.com.tr>

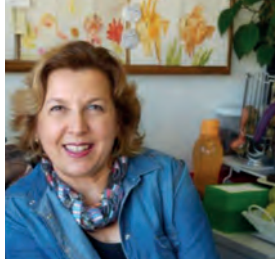
Baskı PROMAT Basım Yayın San. ve Tic. A.Ş.

<http://www.promat.com.tr/>

Tel (212) 622 63 63

Baskı Tarihi 25.08.2017

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı
[Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247]
tarafından ilse ve dengi okullara; Genelkurmay Başkanlığı
[7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83]
tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.



Bir zamanlar bilim kurgu hikâyelere ve filmlere konu olan uzay yolculuğu, Dünya dışındaki diğer gezegenlere ve gök cisimlerine ulaşma fikri artık hayal olmaktan çıktı. Peki ya yıldızlararası seyahat? Günümüzdeki uzay teknolojileriyle yıldızlararası seyahatin gerçekleşmesi mümkün mü? Tuba Sarıgül “Yıldızlararası Seyahat” başlıklı yazısında Dünya’ya birkaç ışık yılı uzakta bulunan yıldızlara ulaşmayı engelleyen sorunların aşılması için bilim insanlarının ne tür teknolojiler geliştirmeyi hedeflediğini, bir diğer yazısında ise Dünya’daki canlıların sonu olabilecek kozmolojik felaketleri özetliyor. Mahir Ocak ise bu ayki yazısında bilgisayarlar yardımıyla yapılan hesapların kozmolojik problemlerin yanıtlanmasındaki rolünden bahsediyor.

Astronomi ve astrofizik araştırmaları çerçevesinde evrenin içeriğini, evreni yöneten fizik yasalarını ve evrendeki değişimleri anlamak için yapılan gözlemlerin hassaslığı ve çeşitliliği arttıkça, uzayın o sonsuz karanlığı her geçen gün biraz daha aydınlanıyor ve evrenin gizemleri çözülmeye çalışılıyor. Koşulları astronomi gözlemleri yapmaya en uygun şanslı ülkelerden biri olan Türkiye’nin ise evren denen laboratuvarında deney ve gözlem yapmaması, astronomi bilimine katkı sağlamaması ve uzay yarışında yer almaması düşünülemez. Tam 20 yıldır ülkemizin evrene açılan penceresi olan TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi’nin (TUG) serüvenini ve başarı öykülerini Prof. Dr. Halil Kırbıyık, Doç. Dr. Hasan Esenoğlu, Dr. Tuncay Özışık ve Dr. İrek Hamitoğlu gözler önüne seriyor.

Mehmet Serkan Kalaycıoğlu “Ben Buldum!” başlıklı yazısında kalkülüsün keşfinde Leibniz’in yaşadığı haksızlıkları anlatıyor. Prof. Dr. Nuhan Puralı bu ayki yazısında toplum sağlığı açısından önemli bir sorunun çözülmesinin yolunu açan bir buluşu, Erdem Ünal ise dijital para Bitcoinin doğduğu blok zincirlerinin ilginç dünyasını ele alıyor.

Dergimizin içeriğinden seçerek hazırladığımız bilimsel ve teknolojik bilgileri *Bilim ve Teknik* YouTube kanalından hem “Sesli Bilim” hem de içerik tanıtım videoları aracılığıyla takip edebilirsiniz. Dergimizin hayatınızdaki yerini, size neler kattığını, geleceğini ze nasıl yön verdiğini bizlerle paylaşmanızı bekliyoruz (bteknik@tubitak.gov.tr).

Hepinize sağlıklı, keyifli ve başarılı bir eğitim ve öğretim yılı diliyoruz.

Saygılarımızla,
Özlem Kılıç Ekici

İçindekiler

14

20. Yılında Evrene Açılan Pencерemiz: TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)

Halil Kırbıyık, Hasan E. Esenoğlu, Tuncay Özışık,
İrek Hamitoğlu

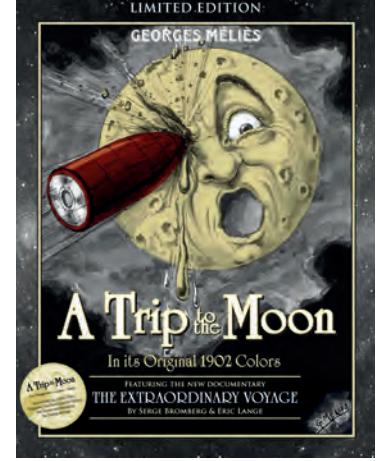
Koşulları astronomi gözlemleri yapmaya en uygun olan şanslı ülkelerden biri olan Türkiye'nin, evren denen laboratuvarında deney ve gözlem yapmaması, astronomi kültürüne katkıda bulunmaması düşünülemez. Antalya Saklıkent bölgesindeki Bakırlitepe zirvesinde kurulu olan ülkemizin en büyük gözlemevi TUG komşu ülkeler için de önemli bir gözlemevidir.

72

Dijitalleşmenin Getirdiği Düzen: Blok Zincirleri

Erdem Ünal

Bu dünyada merkezî yönetime, düzen koyuculara veya araçlara ihtiyaç yok. Güvenmenin çağdışı (güvenin masalsı bir his olduğu bu yerde tam bir paranoya hâkim. Ama enteresandır ki buranın sakinleri durumlarından hayli memnun, hatta en kritik işlerini bile gönül rahatlığıyla yapıyorlar. Evet, güvensizliğin yarattığı düzene, dijital para Bitcoinin doğduğu yere, blok zinciri dünyasına hoş geldiniz.



32





4

**Bilim ve Teknik ile
Büyüdüm!**

Özlem Ak

6

Haberler

12

Ctrl+Alt+Del

Levent Daşkıran

20

**Bilim Çizgi
Heilbronn'un Yolculuğu**

Sinançan Kara

22

Merak Ettikleriniz

26

**Dünya'daki Canlıların
Sonu Olabilecek
Kozmolojik Felaketleri**

Tuba Sarigöl

Devasa bir asteroidin
Dünya'ya çarpması ya da
yakınlarımızda
gerçekleşebilecek
bir süpernova patlaması...
Dünyamız kozmolojik
felaketlere ne kadar
dayanıklı?

30

**Ayın Fotoğrafi
Okyanusun Altındaki
Kum Tepeleri**

Tuba Sarigöl

32

Yıldızlararası Seyahat

Tuba Sarigöl

Bilim kurgu filmlerinin
en popüler konularından biri
yıldızlararası seyahat.
Bu hayalin bir gün gerçekleşip
gerçekleşmeyeceği ise
henüz bilinmiyor.

38

**Bilgisayar Yardımıyla
Kozmoloji**

Mahir E. Ocak

Bugün evrenin büyük
ölçekteki yapısıyla ilgili hâlâ
cevaplanmayı
bekleyen sorular var.
Geçmişte bilgisayar yardımıyla
yapılan hesaplarda çok basit
modeller kullanılırdı.
Ancak güçlü bilgisayarlar
yavaş yavaş gerçekçi bilgisayar
benzetimleri yapmaya
imkân vermeye başladı.

44

Teknoyaşam

Gürkan Caner Birer

48

**Nobel'e Giden Yol:
Helikobacter pilori**

Nuhan Puralı

Helikobacter pilori'nin keşfi,
toplum sağlığı açısından
ciddi bir sorun olan gastritin
ve mide ülserinin tedavi
edilmesine olanak sağlamış
ve bu keşif Nobel Ödülü ile
taçlandırılmıştır.

58

**Demans Riskini Artıran
Dokuz Etken**

Özlem Ak

60

**Sağlıklı Bilgiler
Alternatif
ve**

Tamamlayıcı Tıp

Gökhan Özyiğit

64

Ben Buldum!

Mehmet Serkan Kalaycıoğlu

Kalkülüsün bulunmasında
iki büyük figürün
rol aldığı bilinir: İngiliz
Isaac Newton ve Alman
Gottfried Wilhelm Leibniz.
Fakat bilimsel bir keşif
kimin yaptığı tartışması,
bazen haksız yere
bir hayatın kararmasına
neden olabilir.
Bu hikâyede zarar gören
taraf Leibniz olmuş.

70

**Ayrıntılar
Etçil Bitkiler**

Özlem Ak

80

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu

82

**Doğa
Fauna - Mavi Balina:
Yaşayan En Büyük
Hayvan**

Bülent Gözcüoğlu

84

Ben Çözerim

Arif Daştan, Azer Kerimov

86

Satranç

Kıvanç Çefle

90

İğne Deliğinden Gelecek

Emre Sermutlu

92

Gökyüzü

Özgür Can Özudoğru

94

Zeka Oyunları

Emrehan Halıcı

96

Yayın Dünyası

İlay Çelik Sezer

■

Ek:

Bilim ve Teknik Özel Eki:
TÜBİTAK
Ulusal Gözlemevi (TUG):
Ülkemizin Evrene Açılan
Penceresinden Başarı Öyküleri
Halil Kırbıyık, Hasan H.
Esenoğlu, Tuncay Özışık,
İrek Hamitoğlu

Bilim ve Teknik artırılmış gerçeklik
uygulamasını Google Play ya da
App Store uygulama
mağazalarından indirebilirsiniz.
Dergimizin içeriğini *Bilim ve Teknik*
YouTube kanalından, hem "Sesli
Bilim" hem de içerik tanıtım
videoları aracılığıyla takip
edebilirsiniz.



Bilim ve Teknik ile Büyüdüm

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi



Okurlarımızın *Bilim ve Teknik* dergisinin hayatlarındaki yerini, onlara neler kattığını, geleceklerine yön verirken nasıl bir rol oynadığını bizimle paylaştıkları mektuplarını yayımlamaya devam ediyoruz. *Bilim ve Teknik* ile ilgili anılarını, duygu ve düşüncelerini bizimle paylaşan okurlarımıza çok teşekkür ediyor, “*Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde rol oynadı” diyen okurlarımız için adresimizi hatırlatıyoruz:

bteknik@tubitak.gov.tr

Bilim ve Teknik Eylül 2017

Osman Karakuş,

Araştırma Görevlisi, Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, Ankara

Ben daha ilkokuldayken babam bize *Bilim Çocuk* dergisini getirirdi. Bu dergiyi çok severdim ve içindeki tüm yazıları okurdum. En çok da makro âlem olan uzay ile ilgili yazılar ve mikro âlem olan hücresel yapılar ilgimi çekiyordu. Şu anki mesleğimi seçmemde bana büyük bir katkısı olduğunu düşünüyorum bu derginin. Şu an 1,5 yıllık *Bilim ve Teknik* okuyucusuyum ve bu sürede hemen hemen hiçbir sayısını kaçırmadım. Kendi alanım olan ilaç bilimi üzerine yoğunlaşırken, bu dergi sayesinde de “her alandan bir şeyi, bir alandan her şeyi öğrenme” ilkesi doğrultusunda diğer bilimsel ve teknik alanlarda bilgi sahibi oluyorum. Tüm *Bilim ve Teknik* çalışanlarına teşekkürlerimi iletiyor, iyi çalışmalar diliyorum.

Osman Ersan,

İstanbul Üniversitesi, Makine Mühendisliği, 3. Sınıf Öğrencisi, İstanbul

Babamın teknik dergilere olan ilgisinden ötürü çocukluğumdan beri TÜBİTAK dergileri ile iç içeydim. *Bilim ve Teknik* benim için dünyada bilim ve teknoloji alanında neler olup bittiğini anlayabilmek ve takip edebilmek için enfes bir kaynak. İlgi alanımla alakalı olsun veya olmasın her sayfadan değerli birçok bilgi öğrendim ve yeni bakış açıları kazandım. Özellikle lise ve üniversite yaşamımda kültürel ve bilimsel olarak bana kattığı bilgi ve birikim için *Bilim ve Teknik* ailesine çok teşekkür ederim.

Şevval Özkan,

Sıtkı Koçman Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği
Öğrencisi, Muğla

21 yaşındayım. *Bilim ve Teknik* dergisini lise 2. sınıfta bir ödev için araştırma yaparken almıştım. Altı sene boyunca her sayıyı aynı heyecanla bekledim. Bu dergi bilimle ilgili tüm sorularıma yanıt bulmama ve hayatımızda olan biten güncel şeylerden haberdar olmama yardımcı oldu. Bilime merakı olan herkesin bu dergiyi kitaplığında bulundurmasını isterim. Tüm ebeveynlerin çocuklarına böyle dergiler okuma alışkanlığını kazandırmasını umuyorum. Emekleriniz için teşekkür ederim.

Zeynep Türkan,

Kuşadası Belkent Ortaokulu, 7. Sınıf Öğrencisi, Kuşadası

 2. sınıfta *Bilim ve Teknik* ve *Bilim Çocuk* okumaya başladım. Herkes yeni oyuncaklar alırken ben TÜBİTAK Popüler Bilim Dergileri'ni tercih ettim. Okumayı onlarla öğrendim. Her sayıyla birlikte verilen kartları ve posterleri biriktirdim. Siz bana çok şey kattınız. Çok teşekkür ederim TÜBİTAK.

Merve Zirekgür,

Furat Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği,
4. Sınıf Öğrencisi, Elazığ

 Lisede fizik hocamız bir derste *Bilim ve Teknik* dergisinin galaksilerle ilgili filmini izlettiğinde bana âdeta yeni bir dünyanın kapılarını açmıştı. *Bilim ve Teknik*'le tanışmam böyle oldu. Her ay dergi tükenmeden hemen alıp o ayki astronomi olaylarını takip eder, yıldız haritasını inceleyerek takımyıldızları bulurdum. *Bilim ve Teknik* sayesinde zamanla fiziğe ve mantık yürütüp araştırmaya olan ilgim daha da arttı. Bu büyüyle elektrik elektronik mühendisliğini seçtim. Üniversitede hâlâ arkadaşlarımla her ay yeni sayıyı heyecanla bekleyip konular üstünde tartışıyoruz. Hayatıma yön veren ve mesleğimi seçmeme vesile olan bu dergiyi okuduğumdan ve aldığım kararlardan dolayı çok mutluyum. *Bilim ve Teknik*'e bana bu dünyanın kapılarını açtığı için minnettarım.

Tuncay Sargın,

Fen Bilimleri Öğretmeni, İzmir

 *Bilim ve Teknik* dergisi ile ortaokulda tanıştım. Fen bilimlerine ilgim o yıllarda gelişmeye başladı. *Bilim ve Teknik* dergisini o yıllarda (1984) kütüphaneye gittiğimizde okuyabiliyorduk. Sırf *Bilim ve Teknik* okumak için kütüphaneye gittiğimi hatırlıyorum. Daha sonraki yıllarda bayiden almaya başladım. Uzay ve fizik konularını severek okudum. Üniversitede fizik okumaya karar verdim. Ege Üniversitesi Fizik Bölümü'nü bitirerek öğretmen oldum. Şimdi kızım *Bilim Çocuk* dergisinin abonesi, ben de *Bilim ve Teknik* dergisinin abonesiyim. Özellikle içinden çıkan posterler okulumda sınıf ve laboratuvar panolarını süslüyor. Poster sayısını artması dileği ile teşekkürler.

Bulut Karadağ,

Yazılım Uzmanı, İstanbul

 *Bilim ve Teknik* ile tanışmam lise yıllarında okulun kütüphanesinde bulduğum eski sayılardan biriyle oldu. O zaman derginin boyutları şimdikininki yarısı kadardı ve ilk okuduğum yazı Stephan Hawking'in hayatını anlatan bir yazıydı. Bu kadar zaman geçmiş olmasına rağmen okuduklarım hâlâ dün gibi aklımda. Üniversite yıllarımda ise her yeni sayı çıktığında kütüphaneye gider, soluksuz tek seferde bitirirdim. İş hayatına atıldıktan sonra her yıl abone olduğum derginizi hâlâ aynı keyifle okumaya devam ediyorum. *Bilim ve Teknik* dergilerimi evimdeki kütüphanede saklamaya devam ediyorum ve çocuklarıma bilimi sevmeleri adına bırakacağım büyük bir hazine olduklarını düşünüyorum. Ben bir *Bilim ve Teknik* ailesi üyesiyim ve bunun çocuklarım ile de devam etmesini istiyorum. İyi ki varsın *Bilim ve Teknik*, iyi ki seni tanımışım.

Elif Nimet Ünver,

Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi 3. Sınıf Öğrencisi, Aksaray

 Sevgili *Bilim ve Teknik*, seninle tanışmamız geçmiş zamanlara dayansa da dostluğumuzu sürdürmek ve seninle yeterince ilgilenmek konusunda hayli başarısız ve ilgisiz kaldım. Arkadaşlığının beynimin açlığını doyurduğunu, büyüleyici bilim yolunda gözlerimi kapatıp "sürpriz" diyen tarafını sevgili ve çok kıymetli hocam Sedef Canbazoglu Bilici sayesinde fark ettim. Şimdilerde ise sonraki sayıyı nefesimi tutup bekler oldum. *Bilim ve Teknik* bilimi sevmemde ve kariyerimi seçmemde önemli rol oynadı ayrıca mesleğimin odak noktası olma yolunda da emin adımlarla ilerliyor. Ben bir fen bilimleri öğretmeni adayıyım. Bence bilimi en çok çocuklar sevmeli ve ben bu konuda üzerime düşen görevi layıkıyla yerine getirmek için var gücümle çalışacağım. Bu konuda da *Bilim ve Teknik* kariyerimi zevkli kılan çok önemli bir ayrıntı olmaya devam edecek ve öğrencilerimle başarımların sırrı olacak. İyi ki varsın *Bilim ve Teknik*, iyi ki varsın Sedef hocam.

Haberler

Tip 1 Diyabet İçin Güvenli Bir İmmünoterapi

İlay Çelik Sezer

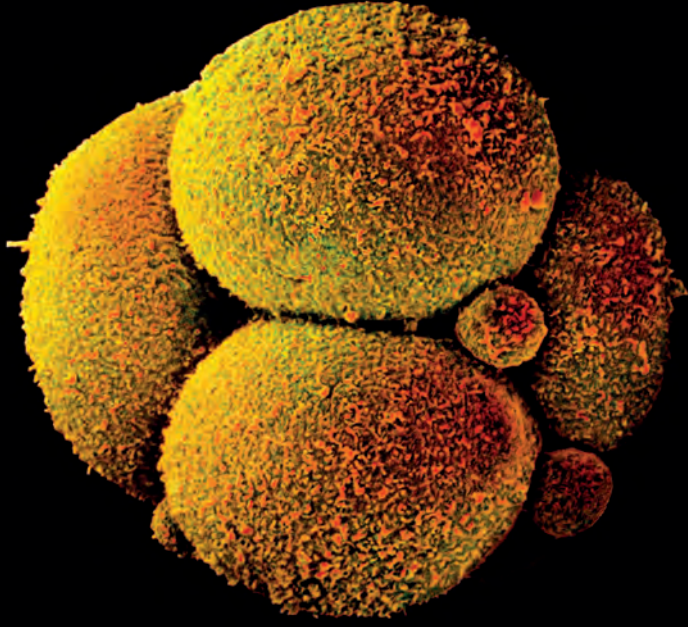
İlk defa bir immünoterapi yaklaşımının tip 1 diyabet tedavisinde güvenle kullanılabileceği gösterildi. Görünüşe göre tedavi hastalığın ilerlemesini durduruyor. İmmünoterapilerde genellikle bağışıklık sisteminde ayarlamalar yaparak çoklu skleroz ya da romatoid artrit gibi otoimmün hastalıklarda iyileşme sağlamak amaçlanıyor. Bağışıklık sistemindeki T hücrelerinin yanlışlıkla pankreastaki insülin üreten beta hücrelerine saldırdığı tip1 diyabet de bir otoimmün hastalık. Ancak daha önce tip 1 diyabette güvenle kullanılabileceği gösterilen bir immünoterapi geliştirilememişti. İşte şimdi küçük bir klinik denemeden alınan ilk sonuçlar peptit (küçük aminoasit zinciri) temelli bir immünoterapinin kayda değer yan etkilere yol açmadan hastalığı durdurabildiğini gösterdi.

Tedavide proinsülin adlı protein öncülüne ait kısa parçalar kişinin kanına enjekte ediliyor. Proinsülin beta hücreleri tarafından üretilen ve daha sonra insüline dönüşen bir molekül.

Enjekte edilen parçalar T hücrelerini bir bakıma eğiterek T hücrelerinin onları zararsız olarak algılamasını ve böylece proinsülin üreten beta hücrelerine saldırıyı bırakmalarını sağlıyor.

Tedavi en fazla son 100 gün içinde tip 1 diyabet teşhisi konmuş 21 kişiye uygulanmaya başladı. Aynı durumdaki sekiz kişiye ise plasebo olarak tuzlu su verildi. İki gruba da altı ay boyunca birkaç hafta bir enjeksiyon yapıldı.

Tedavinin başlamasından 12 ay sonra plasebo grubundaki kişilerin enjeksiyonla aldıkları insülin dozunun ortalama olarak %50 artırılması gerekti. Ancak immünoterapi uygulanan hastaların durumu sabit kaldı. İnsülin dozlarının artırılması gerekmedi ve bu kişilerde beta hücrelerinin yıkımının hızlandığına dair bulguya rastlanmadı. Ayrıca herhangi bir yan etki de görülmedi. Proje ekibinden King's College London'da araştırmacı Mark Peakman her şey yolunda giderse 10 yıla kadar kullanılabilir bir ilaç elde etmeyi umduklarını belirtiyor. İlacın ideal olarak, ilk belirtileri göstermeye başlayan çocuklarda ve tip 1 diyabete yönelik yüksek genetik risk taşıyanlarda uygulanması umuluyor.



ABD’de İnsan Embriyolarına İlk CRISPR Uygulaması

İlay Çelik Sezer

Tartışmalı gen değiştirme tekniği CRISPR ABD’de ilk defa insan embriyoları üzerinde denendi. CRISPR insan embriyoları üzerinde birkaç defa Çin’de denenmişti.

CRISPR-Cas9 sistemi, kısa adıyla CRISPR, genetik kodun belirli kısımlarının hedeflenerek DNA’da istenen değişikliklerin yapılmasını sağlayan bir teknik. Bu teknik canlı hücrelerde ve organizmalarda genlerin kalıcı olarak değiştirilmesine imkân tanıyor. Bu yüzden de gelecekte genomun istenen konumlarındaki

mutasyonları düzelterek genetik hastalıkları tedavi etmekte kullanılabileceği düşünülüyor. Ancak CRISPR istenmeyen mutasyonlar oluşturma riski yüzünden büyük tartışmalara da yol açtı. Özellikle insan embriyolarında kullanımıyla ilgili etik tartışmalar sürüyor. ABD’de CRISPR’nin insan embriyoları üzerinde deneneceği araştırmalar prensip olarak kamu fonlarıyla desteklenmiyor, ancak özel fon bulabilen araştırmacıların sadece araştırma amacıyla insan embriyoları üzerinde CRISPR çalışmaları yapmasına izin veriliyor.

ABD’de bu konuda yapılan ilk çalışmada Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi’nden Shoukhrat Mitalipov ve ekibi CRISPR

kullanarak kalp duvarının kalınlaşmasına neden olan genetik bir mutasyonu düzeltmeyi hedefledi. Bu genetik bozukluk kalp yetmezliğine neden olabiliyor. Hatta görünürde sağlıklı pek çok genç atletin ani ölümünün arkasında bu bozukluk yatıyor.

Araştırmada bu mutasyonu taşıyan bir erkek gönüllüden alınan sperm ile bağışlanmış yumurta hücreleri döllenerek embriyolar oluşturuldu. Daha önceki benzer deneylerden farklı olarak CRISPR-Cas9 düzeneği yumurta hücreleri döllenmekteyken enjekte edildi. Araştırmacılar bunun mozaiklik sorununu engellediğini belirtiyor. Mozaiklik embriyonun bazı hücrelerinde istenen değişiklik yapılırken bazı hücrelerinde sorunlu

genin varlığını sürdürmesi durumunu ifade ediyor. Mitalipov ve ekibi embriyolarda istenmeyen genetik değişiklikler oluştuğuna ilişkin bulgulara rastlamadı. Ancak bu durum tekniğin güvenliğiyle ilgili tartışmalara son vermiş değil. Örneğin çalışmada yer almayan, İsveç’teki Karolinska Enstitüsü’nde görevli Fredrik Lanner araştırmacılar ayrıntılı incelemeler yapmış olsa bile tekniğin tek tek incelemedikleri genler üzerinde istenmeyen değişikliklere yol açmadığından emin olunamayacağı görüşünde. Lanner bu tekniğin tedavi amaçlı kullanımının hâlâ uzak bir hedef olduğunu, ancak bu çalışmanın bizi bu hedefe bir adım da olsa yaklaştırdığını belirtiyor.

İnsanlara Ormanları Korumaları İçin Para Vermek İşe Yarıyor

İlay Çelik Sezer

Northwestern Üniversitesi tarafından yapılan bir araştırma, insanlara yaşadıkları yerdeki ağaçları korumaları için para vermenin ormansızlaşmayı ve karbon salımını azaltmak açısından son derece maliyet etkin bir yöntem olduğu ve bunun iklim değişimiyle mücadeleye yönelik küresel stratejinin önemli bir parçası

olabileceği yönünde bulgular ortaya koydu. Ekonomi doçenti Seema Jayachandran Ekosistemler için Ödemeler (PES) adlı programın verimliliğini değerlendirmek istedi. PES insanlara çevreci davranışlar için para ödülleri verildiği bir program. Araştırmada Uganda'daki 60 köyden orman sahibi olan kişilere ormanlarının bütünlüğünü korumaları, ormansızlaştırma eylemlerinden uzak durmaları şartıyla para ödülleri verildi. Yine Uganda'daki 61 köydeki orman sahibine ise bu tür bir teşvik verilmedi. Jayachandran'ın bildirdiğine göre programın uygulanmadığı köylerdeki

ağaç örtüsünde iki yıl içinde %9 azalma görülürken programın uygulandığı köylerde bu oran %4-%5 civarındaydı. Yani ormansızlaşma hâlâ devam ediyordu ancak çok daha küçük ölçekte. Jayachandran paranın insanların davranışlarını değiştirdiğini ve onları çevreyi korumaya teşvik ettiğini düşünüyor. Araştırmada insanların başka bir yerlerde ağaç kesmeye devam ettiğine yönelik bir kanıtı rastlanmadı. Yani ormansızlaştırmada gerçek bir azalma sağlandı. Araştırmada program sayesinde karbondioksit salımında sağlanan geciktirmenin getirdiği

ekonomik faydanın programın maliyetinin iki katından fazla olduğu hesaplandı. Jayachandran pek çok çevre politikasında elde edilen faydanın program maliyetinden düşük olduğunu belirtiyor. Araştırma küresel karbon salımını azaltmaya çalışırken gelişmekte olan ülkelere odaklanmanın avantajlarını ortaya çıkarıyor. Karbon salımını azaltmak söz konusu olduğunda bir ağacın korunmasından elde edilen fayda her yerde aynı iken gelişmekte olan ülkelere insanlara ormanları korumak için para vermenin maliyeti pek çok koruma eylemininkinden daha düşük.





Yapay Zekâdan Sanatsal Yaratıcılık

İlay Çelik Sezer

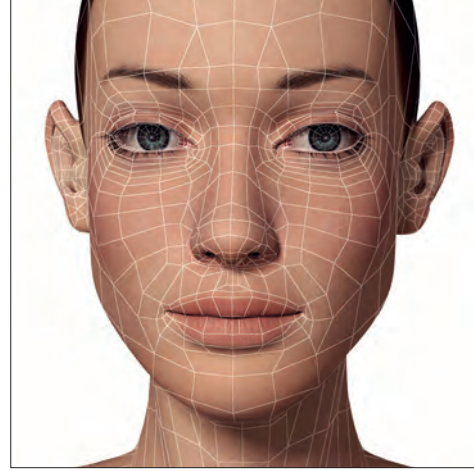
Günümüzde yapay zekâ satranç ve go gibi oyunlarda insanları yenebilecek kadar gelişmiş olsa da yaratıcılık söz konusu olduğunda aynı üstünlükten söz edilemiyor. Ancak yeni bir araştırmada sanatsal yaratıcılık konusunda belki de insanlarunkyle kıyaslanabilecek bir performans sergileyen bir yapay zekâ sistemi geliştirildi. Sistem resim dalında yenilikçi stillerde sanat eserleri üretiyor.

ABD'deki Rutgers Üniversitesi ve Charleston Koleji ile Facebook'un Yapay Zekâ Laboratuvarı'nın ortaklaşa geliştirdiği sistem dilimize "üretici muhalif ağ" olarak çevirilebilecek *generative adversarial network (GAN)* türü bir sinir ağı. Bu sistemde iki sinir ağı gitgide daha iyi sonuçlar elde etmek amacıyla birbirine karşı çalışıyor. Biri çözüm üretirken diğeri onu yargılıyor. Sonuçta algoritma istenen sonuç elde edilene kadar döngüsel olarak çalışıyor. Geliştirilen sanatsal yapay zekâ sisteminde üretici ağ görüntüleri oluşturuyor. Diğer ağ ise temelde görüntüler arasında ayırım yapıyor.

Bu ağ 81.500 tablo kullanılarak sanat eseri olarak nitelendireceğimiz görüntüler ile sanat eseri olarak kabul etmeyeceğimiz görüntüler, örneğin fotoğraflar ve şemalar arasında ayırım yapabilecek biçimde, ayrıca farklı stilleri de (empresyonizm, kübizm vb) ayırt edebilecek şekilde eğitildi. İşin püf noktası ise şu: Üretici ağ ayırt edici ağın sanat eseri olarak tanımladığı ancak var olan stillerin hiçbirine uymayan görüntüler üretmek üzere programlandı. Buysa gerçek sanatçıların yaptığı şeye, kurulu bir takım temelleri yorumlayarak yeni eserler üretmeye benziyor.

Yapay zekâ sistemi nihai görüntüleri ürettikten sonra, hem bu görüntüleri hem de insanlar tarafından yapılmış tabloları yapay zekâ sistemi tarafından mı yoksa insanların tarafından mı yapıldığını bilmeyen kişilerin çevrimiçi bir anket yoluyla değerlendirmesi sağlandı. Şaşırtıcı biçimde yapay zekâ sisteminin ürettiği görüntüler insanlar tarafından üretilen tablolardan biraz daha yüksek puan aldı.

Bu tür yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi sanatın ve yaratıcılığın tanımını sorgulatacağa benziyor.



Maymunların Beyin Sinyallerinden İnsan Yüzü Görüntüleri Oluşturuldu

İlay Çelik Sezer

Yeni bir araştırmada makaklar insan yüzü fotoğraflarına bakarken alınan beyin sinyalleri kullanılarak makakların baktığı insan yüzleri dijital ortamda yeniden canlandırıldı.

California Teknoloji Enstitüsü araştırmacıları Doris Tsao ve çalışma arkadaşı Le Chang ilk olarak birincil görsel korteksteki (gözden gelen sinyallerin anlamlandırıldığı beyin bölgesi) beyin hücrelerinin tanınabilen görüntüler üzerinde nasıl bir hesaplama yaptığını belirledi.

Araştırmacılar beyindeki ayrı ayrı hücrelerin etkinliklerini kombine ederek (tıpkı gözdeki kırmızı, mavi ve yeşil almaçların beyin çok sayıda başka rengi görmesini sağlaması gibi) sınırsız sayıda yüz görüntüsü oluşturulabildiğini keşfetti. Daha önceki bir araştırmada yüz tanımada rol oynadığı düşünülen bu hücrelerin bazı öbekleri belirlenmişti. Bu öbekler sadece insana bir yüz resmi gösterildiğinde etkinleşiyordu.

Araştırmacılar makak beyin hücrelerinin etkinliğini izledi. Bu hücrelerden gelen sinyaller bir araya geldiğinde bir yüzün 50 farklı yönü (yüz şekli, gözler arası uzaklık, cilt dokusu vb.) kodlanabiliyordu. Tsao'ya göre buradaki kilit nokta, sınırsız çeşitlilikte olsalar bile insan yüzlerinin sadece 50 özelliikle tarif edilebilmesi. Tsao bunun bilgisayarla görüntü

oluşturmaya benzediğini, tek farkın bunun beyinde gerçekleşmesi olduğunu belirtiyor.

Araştırmacılar makakların beyinlerindeki yüz hücresi öbeklerine elektrotlar yerleştirerek 205 nöronun etkinliğini kaydetti. Sonra da makaklara 2000 insanın yüzlerinin görüntüsü gösterildi. Araştırmacılar her bir yüz hücresinin yüzü diğerlerinden birazcık farklı bir şekilde görüntülemek üzere ayarlandığını keşfetti.

Tüm bu bağımsız görüntüler bir araya geldiğinde net bir bileşke görüntü oluşuyor.

Araştırmacılar yüz hücrelerinden alınan geribildirimleri kullanarak algoritmalar geliştirmeyi başardı. Böylece sadece makakların beyin etkinliklerini kullanarak yüz görüntülerini oluşturmaları mümkün oldu.

Bu, makakların (çıkarımsal olarak insanların da) gördükleri yüzlerin kompozit bir görüntüsünü beyinlerinde nasıl oluştuğunu ortaya koyan ilk araştırma. Tsao bundan sonra beyin temporal lop adı verilen başka bir bölgesine odaklanıp günlük nesnelerin ya da manzaraların da beyinde aynı ilkelerle kodlanıp kodlanmadığını araştırmayı planlıyor.



Doris Tsao

Burunda Grip Enfeksiyonuna Karşı Bağışıklık Hafızası

İlay Çelik Sezer

Fareler üzerinde yapılan bir çalışmada grip enfeksiyonu sonrasında burnun virüslere karşı bir çeşit devriye görevi yaptırmak üzere, uzun süreli hafızası olan bağışıklık hücrelerini bünyesinde topladığına ilişkin kanıtlar elde edildi. Bu, dokularda barınan türdeki hafıza T hücreleri olarak bilinen bu tür hücrelerin, burunda bulunduğunu gösteren ilk araştırma. Burunda barınan bu hücrelerin gribin tekrarlanmasını engelleyebileceği düşünülüyor. Devriye görevi gören bazı T hücrelerinin belirli dokularda, örneğin beyinde, karaciğerde, bağırsaklarda, deride ve akciğerlerde barındığı biliniyor. Bu dokuların çoğunda T hücreleri bölgesel bir enfeksiyonun ardından devriye görevi görüyor. Eğer vücudun tanıdığı bir virüs saldırıya geçerse T hücreleri enfekte olan hücreleri hızlıca öldürüyor ve sitokin adı verilen kimyasal sinyaller



salgılayarak başka bağışıklık hücrelerini takviyeye çağırıyor. Bu T hücreleri çoğu dokuda yıllarca kalabiliyor. Ancak akciğerlerde durum farklı. Burada barınan hafıza T hücrelerinin hafızasının diğer dokulardakilerin hafızasından daha kısa süreli olduğu gösterilmiş. Melbourne Üniversitesi'nden immünoloji uzmanı Linda Wakim ve ekibi bu durumun solunum yolundaki tüm dokular için geçerli olup olmadığını anlamak amacıyla farelerdeki bağışıklık hücrelerini işaretledi ve farelerin burunlarına spreyle grip virüsü püskürttü. Enfeksiyon sonrasında dokularda barınan türdeki hafıza T hücreleri burun dokusuna yerleşti.

Araştırmacılar henüz bunu insan burnunda incelememiş olsa da dokularda barınan türdeki hafıza T hücrelerinin insan burun dokusunda da bulunması olası. Akciğerlerdekilere farklı olarak burun T hücrelerinin hafızasının bir yıl sürdüğü görüldü. Wakim bunun fare için hayli uzun bir süre (ömrünün yaklaşık üçte biri) olduğunu belirtiyor. Akciğerlerdeki ve burundaki T hücrelerinin hafızalarının sürelerinin neden farklı olduğu ise henüz bilinmiyor. Ancak burun T hücreleri güvenliği sağlayınca akciğerlerin griple savaşa ilişkin uzun süreli hafızaya ihtiyaç duymayabileceği düşünülüyor. Wakim ve ekibi hafıza T hücrelerinin

sadece üst solunum yolunda devriye gezmesinin virüslerin akciğerlere ulaşmasını durdurabileceğini gösterdi. Virüslerin deri altına verilmesi ise dokularda barınan türdeki T hücrelerinin solunum yolunda oluşmasını sağlamadı. Bu da aşıların enjeksiyon yerine burun spreleriyle verilmesinin burunda hafıza T hücreleri oluşturarak akciğerleri hasardan koruyabileceğini düşündürüyor.



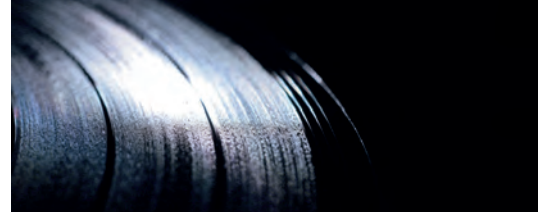
Ctrl Alt Del

Levent Daşkıran [ctrlaltdel@tubitak.gov.tr

Mobil Uygulama Geliştirmede Büyük Kolaylık: Figma

Güzel bir uygulama fikriniz var ve bunu hayata geçirmeye karar verdiniz. Tebrikler, ama bu çok da kolay olmayacak. Sadece kod yazarak fonksiyonların nasıl çalıştığına odaklanmak yetmeyecek, kullanıcının etkileşim kuracağı arayüzü tasarlayacaksınız. Üstelik arayüzü farklı ekran büyüklüklerine ve çözünürlüklerine göre uyarlamak zorunda kalacaksınız. Başka profesyonellerden yardım almanız gerekir ve iş büyüyecek. İşte bu noktada Figma'yı incelemenizi tavsiye ederim. Figma tüm bu süreçleri kolaylaştırmak, özellikle de arayüz geliştirilirken tüm ekibi aynı anda işe dahil etmek için kurgulanmış bir tasarım uygulaması. Uygulama arayüz tasarımının farklı büyüklüklerdeki ekranlarda nasıl görüneceğinin önizlemesinden tutun, aynı anda aynı proje üzerinde birden fazla kişinin çalışabilmesine kadar tasarımcıların ve uygulama geliştiricilerin hayatını kolaylaştıracak pek çok özelliği var. Üstelik internet tarayıcınız üzerinden, herhangi bir kurulum gerektirmeden kullanmanız da mümkün. İncelemek ve ücretsiz olarak denemek isterseniz figma.com adresini ziyaret edebilirsiniz.

Mobil uygulama için arayüz geliştirme işini Figma ile kolay ve takım çalışmasına uygun hale getirebilirsiniz.



İnternette Eski Plak Arşivi

Eski bilgisayarlarda kullanılmış işletim sistemlerinden çoktan unutulmuş oyunlara ve programlara kadar geniş bir internet arşivine ev sahipliği yapan archive.org bu kez bizde taş plak olarak bilinen eski plaklara kucak açmış. 1800'lü yılların sonlarından 1960'ların başlarına kadar kullanılan bu plaklar dakikada 78 tur dönüyordu ve bir yüzüne ortalama 4 dakikalık kayıt yapılabilirdi. Archive.org'un George Blood, L.P. ile işbirliği yaparak hayata geçirdiği proje, özellikle büyük yayın kuruluşlarının desteğini alamamış ve ticari olarak fazla yayılma imkânı bulamamış plakların korunmasını amaçlıyor. Böylece farklı formatlarda kaydedilmiş sesler üzerinde, tüm kusurları ve yüzey gürültüsü korunmuş halde, orijinal plağa zarar vermeden inceleme yapabiliyorsunuz. Proje söz konusu plaklarda yer alan kayıtlı eserlerin korunması açısından da hayli faydalı. İncelemek isterseniz archive.org/details/georgeblood adresini ziyaret edebilirsiniz.

Geçmişte kullanılmış web sayfaları, yazılımlar, işletim sistemleri ve oyunların ardından taş plaklar da internet arşivinde yerlerini aldı.





Yapılan bir araştırma sadece bir günlüğüne cep telefonunuza gelen bildirimleri kapatmanın uzun süreli etkileri olabileceğini gösteriyor.

Söz konusu çalışmanın detaylarını pielot.org/pubs/PielotRello2017-MHCI-DoNotDisturb.pdf adresinde bulabilir ya da aşağıdaki kare kodu akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.



DNA'ya Virüs Bulaşır mı?

Bulaşır bulaşmasına da, bizim bahsedeceğimiz konu bambaşka. Son zamanlarda ilgili teknolojilerin ve cihazların ucuzlamasıyla birlikte canlıların DNA dizilimini çıkarma işi giderek yaygınlaşmaya başladı. Washington Üniversitesi'nden bilgisayar bilimleri profesörü Tadayoshi Kohno'nun önderliğindeki ekip ise ortaya koydukları ilginç araştırmayla gelecekte karşımıza çıkabilecek farklı bir tehdide dikkat çekiyor: Bilgisayar virüslerini doğrudan DNA dizilimine yerleştirmek. Peki nasıl? DNA dizilimi en nihayetinde bilgisayarlardaki yazılımlar tarafından toplanıyor ve yorumlanıyor. Bu bilgisayarlara da genellikle önemli araştırma laboratuvarlarında ve üniversitelerde yer alıyor. Kohno'nun çalışması, en yaygın DNA analiz programlarını ele geçirebilecek kod dizilimlerinin, genetik olarak canlıların DNA'sına işlenebileceğini öngörüyor.

Telefon Bildirimlerini Bir Gün Kapatırsanız Ne Olur?

Akıllı telefonların yaygınlaşmasıyla birlikte, günlük hayat akışımız çok sayıda uygulamanın sürekli cebimize gönderdiği bildirimlerle kesintiye uğramaya başladı.

Her dakika gelen e-postalar, hava durumu uyarıları, sosyal medya mesajları, güncelleme bildirimleri ve daha yüzlerce ilginizi çekmek için yarış halinde.

Peki, bir günlüğüne de olsa gelen tüm bildirimleri kapatmaya karar verseniz hayatınızda ne değişirdi?

İspanyol telekom operatörü Telefónica'da çalışan Martin Pielot ve Carnegie Mellon Üniversitesi araştırmacılarından Luz Rello'nun yaptığı araştırma, bu kararın düşündüğünüzden çok daha büyük etkileri olabileceğini ortaya koymuş. Sadece bir günlüğüne cep telefonlarına gelen tüm bildirimleri kapatma koşuluyla araştırmaya katılan 30 kişi başlangıçta hayatın gerisinde kalma ve bazı sosyal gruplardan dışlanma endişesi yaşamalarına rağmen bu deneyimin işlerine daha kolay odaklanmalarını ve verimli olmalarını sağladığını belirtmiş. Dahası, deney bittikten 2 yıl sonra bile katılımcıların yarısının bu alışkanlığı devam ettirdiği gözlenmiş.



Araştırmacılar, gelecekte canlıların DNA'sına yerleştirilen kodlarla bilgisayar sistemlerinin ele geçirilebileceğini öngörüyor.

Böylece söz konusu yazılımlarla canlıların DNA'sı analiz edilirken ortaya çıkan gen diziliminin içine bu amaçla yerleştirilen kod, yazılımın ve dolayısıyla da yazılımın yüklü olduğu bilgisayarın kontrolünü ele geçirme potansiyeline sahip olabilir. Şimdilik bilim kurgu gibi, ama daha birkaç ay önce DNA içine video yüklenebileceğini görmüşken yakın bir gelecekte bu da neden olmasın? Çalışmanın detaylarını dnasec.cs.washington.edu adresinde bulabilirsiniz.

**20. Yılında
Evrene Açılan Pencерemiz**

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)

Halil Kırbıyık, Hasan H. Esenoğlu, Tuncay Özışık, İrek Hamitoğlu | *TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)*

**Ulusal Gözlemevi fikri 50 yıl önce gündeme geldi ve
TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi'nin kurulmasına üç kuşaktan gökbilimciler
katkıda bulundu.**



TÜBİTAK bünyesinde yürütülen DPT (bugünkü Kalkınma Bakanlığı) destekli bir Güdümlü Proje olarak Ulusal Gözlemevi yer seçimi çalışmaları, Türkiye'deki aday bölgelerde toplam 55 araştırmacı tarafından yürütülen zorlu bir süreçti.

1986'da tamamlanan bu projenin sonuçları doğrultusunda Antalya Saklıkent'te bulunan 2500 m yükseklikteki Bakırlitepe en uygun yer olarak seçildi ve TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG) kurularak 5 Eylül 1997'den itibaren üniversitelere teleskop hizmeti vermeye başladı.

Türklerde rasathane geleneği hayli eski ve güçlüdür. 1049'da Maraga Gözlemevi ile başlar ve ondan 400 yıl sonra Uluğ Bey'in kurduğu (1449) Semerkant Gözlemevi ile devam eder. 130 yıl sonra İstanbul Devlet Rasathanesi kurulmuştur (1577). 334 yıl sonra da (1911) Kandilli Rasathanesi gelir ve 86 yıllık bir aradan sonra TUG kurulur.

Cumhuriyet döneminde üniversitelerde birçok gözlemevi kurulmuştur. Ancak TUG ülkemizde astronomi ve astrofizik alanında eğitim ve araştırma yapan üniversitelerde ve merkezlerde çalışan bilim insanlarımızın ortak çalışmasıyla ve TÜBİTAK'ın destekleriyle ortaya çıkarılan ilk ulusal araştırma kurumlarımızdan biri, devlete ait bir gözlemevidir. Bu sene 20. yaşını kutlayan TUG, bu süreçte yaptığı çalışmalar ve edindiği deneyimlerle sayısız başarıya imza atarak ülkemizde ve dünyada hak ettiği yeri almış, bu yıl desteklenmeye başlanan 2,5 m ayna çaplı yeni ve daha büyük bir teleskop projesiyle de 2023 yılı vizyonunu belirlemiştir. Uzaya hâkimiyet ve yeryüzündeki her şeyin uzaydan takibi ve kontrol edilmesi konusunun fikir olmaktan öteye geçip uygulanıyor olması böyle büyük teleskoplara ne kadar ihtiyaç olduğunun bir göstergesidir. Tüm ülkelerin yaptığı gibi ülkemizin de uzay yarışında yer alması için böyle yatırımların desteklenmesi sadece gerekli değil şarttır.

Bilim dalları arasında insanın düşünce yapısına etkisi bakımından astronominin bir benzeri yoktur. Astronomi insana gözlem yapma ve bu gözlemlerin sonuçlarını yorumlayarak evrenin yapısını anlama olanağı sunar. Astronomi biliminin amacı evrenin içeriğini, evreni yöneten fizik yasalarını ve evrendeki değişimleri gözlem yaparak öğrenmektir. Gözlemlerin hassaslığı ve çeşitliliği de arttıkça evren daha iyi tanınır, öğrenilen ayrıntılar artar.

TUG teleskopları tüm gece süren gözlemlerden sonra sabahı karşılıyor.





1,5 m ayna çapıyla ülkemizdeki en büyük optik teleskop RTT150 (üstte)

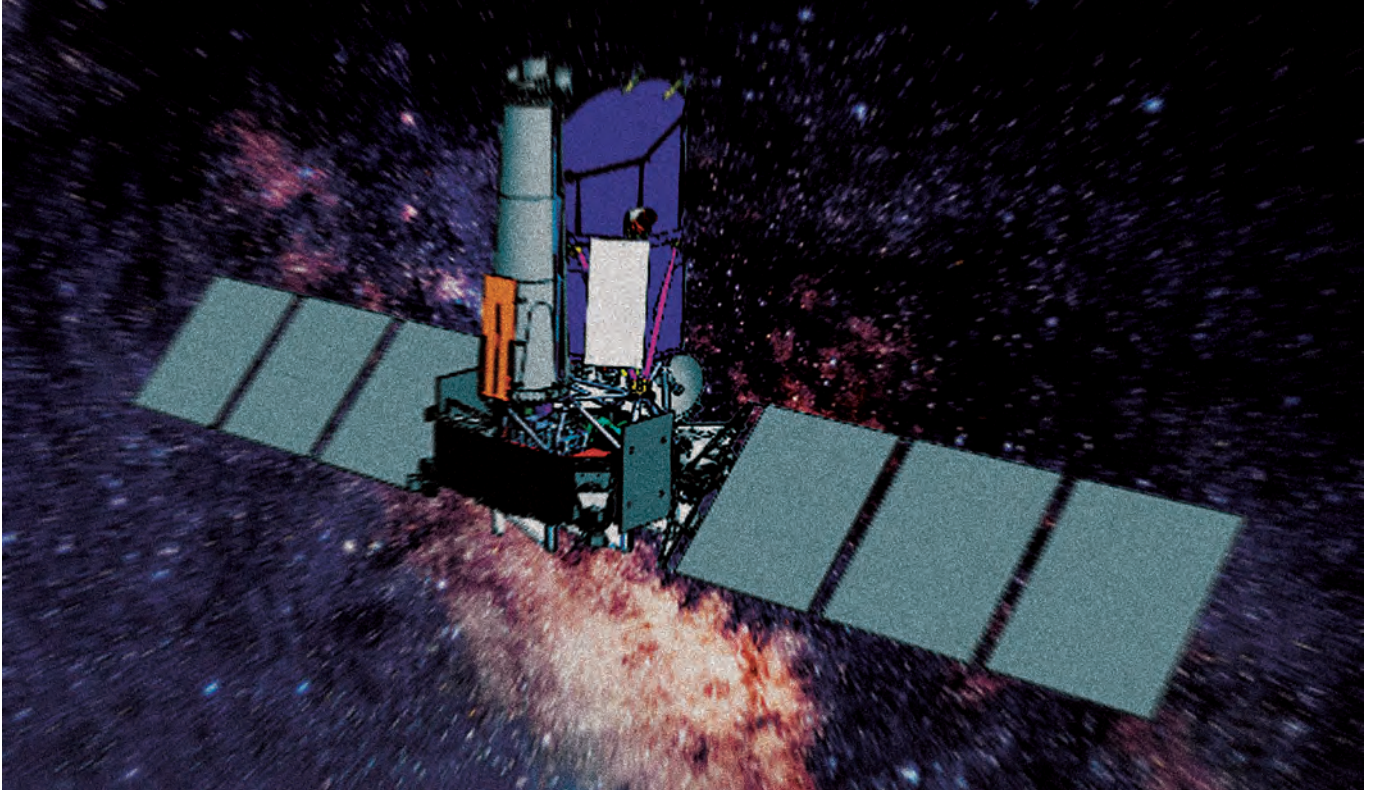
Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi'ndeki
TUG Yönetim Binası



Gökbilimciler ve fizikçiler için evren değişik özelliklerdeki fiziksel olayları içeren bir laboratuvarıdır. Bu olayları yorumlayabilmek için başka bilim dallarını da bilmek gerektiğinden astronomi her zaman diğer bilimlerle iç içe olmuştur. Örneğin yıldızlararası gazda, soğuk yıldızların atmosferlerinde ve gezegenlerde moleküllerin oluşumunu anlamak için kimyaya, gezegenlerin yüzeylerini ve iç yapılarını anlamak için jeofiziğe, gök cisimlerinin model hesaplarını yapabilmek için bilgisayarlara ve hesaplamalı bilimlere, gözlem araçlarının geliştirilmesi ve mühendislik gerektiren durumlarda ise elektroniğe, optiğe ve mekaniğe, kozmik ışınlar, Büyük Patlama kuramı ve kozmoloji konularını anlamak için de parçacık fiziğine ve kuramsal fizik bilgisine ihtiyaç vardır. Her kişi ve her kuruluş sözünü ettiğimiz bu doğal laboratuvarı bilim disiplini ve etik kurallar çerçevesinde gözlem ve deney yapabilir, astronomiye katkıda bulunabilir. Durum böyle iken, astronomi gözlemi yapmaya en uygun koşullara sahip şanslı coğrafyalardan biri olan Türkiye'nin bu hazır laboratuvarı deney ve gözlem yapmaması, astronomi kültürüne katkıda bulunmaması düşünülemez.

Bilimsel araştırma, yüksek düzeyde teknoloji kullandığından pahalı bir uğraştır. Astronomi ve astrofizik alanında yapılan bilimsel çalışmalar üniversitemize sağlanan olanaklarla sınırlıdır. Tek bir üniversite ancak küçük teleskoplu, eğitim ve öğretim amaçlı bir gözlemvini destekleyebilir. Bu nedenle tek bir ülkenin kurumları değil uluslararası kurumlar veya ülkeler birleşerek gözlemvleri kuruyor ve insanlık için vazgeçilmez olan bilimsel araştırmalar bu şekilde yürütülerek başarıya ulaşıyor.

Antalya ilinin güney-batısında, Saklıkent bölgesindeki 2500 m yükseklikteki Bakırlitepe zirvesinde kurulu olan TUG ülkemizdeki en büyük ve komşu devletler içinde önemli gözlemvlerinden biridir. Bakırlitepe Yerleşkesi (Gözlemevi) ve Antalya Yerleşkesi (Yönetim Binası) olarak iki ayrı merkezde etkinlik gösteren TUG'da yönetim kadrosu görevlileri, idari hizmetler görevlileri, uzman gökbilimciler, teknisyenler, hizmet ve güvenlik birimlerindeki görevliler de dahil olmak üzere 65 personel görev yapıyor. Antalya Akdeniz Üniversitesi Yerleşkesi içindeki TUG Yönetim Binası bahçesindeki Bilim ve Toplum Merkezi (BİTOM) ise 35 cm ayna çaplı teleskobu,



Milyonlarca gökada tarayarak merkezlerindeki kara delikleri tespit etmeye çalışacak SRG X-ışın uydusu

Güneş teleskobu ve görsel sunum olanakları ile her yaştan gökbilim meraklısına haftanın belirli günleri hizmet veriyor, ayrıca eğitim öğretim dönemi boyunca da düzenli olarak okullardan gelen öğrenciler için programlar uyguluyor.

TUG Bakırtepe Yerleşkesi'nde bugün itibarıyla aktif üç (RTT150, T100 ve T60) ve pilot gözlem çalışmaları yapılan iki teleskop (ROTSEIII-d ve RT40) araştırmacıların hizmetinde. Ülkemizdeki en büyük teleskop olan 1,5 m ayna çaplı RTT150 teleskobunda ilk ışık 2001'de, 1,0 m ayna çaplı T100'de ilk ışık 2009'da ve robotik olarak çalıştırılan 0,6 m ayna çaplı T60'ta da ilk ışık 2008'de alındı. Uluslararası bir ortaklık ile ülkemizdeki ilk robotik teleskop olarak kurulan 0,4 m ayna çaplı ROTSEIII-d teleskobu ise 2004-2012 arasında Gamma Işını Patlamaları (GRB) takip teleskobu olarak başarıyla çalıştı. Donanım ve yazılım güncellemeleri devam eden bu teleskop 2018'de tekrar hizmete girecek. Yazılım ve bazı donanım bileşenleri TUG'da geliştirilen 0,4 m ayna çaplı robotik RT40 teleskobu ise eğitim çalışmaları ile ani ve beklenmedik gök olaylarının takibinde kullanılıyor.

Bakırtepe'nin meteorolojik koşulları ortalama olarak yılda 220 gece gözlem yapılabilecek derecede iyi. TUG teleskoplarında ulusal ve uluslararası 20 üniversitede ve araştırma merkezinde çalışan 350 bilim insanı tarafından yürütülen gözlem projelerinin sayısı bugün itibarıyla 500'e yaklaştı. Gelişmiş gözlem donanımları, güçlü altyapı, deneyimli ve yetişmiş uzman teknik personel ile en üst düzeyde hizmet veriliyor, desteklenen projelerden yılda ortalama 25 bilimsel yayın çıkıyor.



İşin doğası gereği gözlemevleri zor şartlar altında görev yapar. TUG her gün hizmet veren TRT verici binalarına veya radar tesislerine benzetilebilir. 2500 m yükseklikteki TUG yerleşkesinde iklim, coğrafi şartlar ve gece-gündüz mesaipleri çalışanları ve gözlem yapan araştırmacıları zorluyor. Özellikle gözlem projelerinin yürütüldüğü gece diliminde tüm kadro ile kesintisiz hizmet veriliyor. Kış döneminde yaklaşık beş ay boyunca yerleşkeye ulaşım güçleşiyor, çalışmaların koordinasyonu ve teknik arızalara müdahale daha da zorlaşıyor.

Türkiye ve Rusya arasında 1995'te yapılan bir protokol ile işletilen RTT150 teleskobu ile şimdiye kadar uzak gökadalara, ötegezenler, karanlık madde, karanlık enerji, gamma ışını patlamaları ve Dünya'ya yakın geçen asteroitlerin takibi gibi güncel konularda pek çok proje üretildi ve elde edilen sonuçlar dünyanın saygın dergilerinde yayımlandı. 2018'den itibaren yeni bir misyon üstlenecek olan bu teleskop, Almanya ve Rusya işbirliğinde fırlatılacak ve tüm gökyüzünü X-ışınlarında tarayacak olan SRG uydusunun (Spectrum Röntgen Gamma) yer tabanlı destek gözlemlerini yapmaya başlayacak.

Anlaşılması gereken evren sonsuz büyüklükte, sınırı olmayan ve ivmeli bir şekilde genişlediği kabul edilen bir yapı. Son araştırmalara göre evrenin %73'e yakın bir kısmı karanlık enerjiden (evrenin ivmeli genişlemesine neden olan alışılmadık bir enerji formu), %23'ü karanlık maddeden (ışınım yapmayan madde) ve geriye kalan %4'lük kısmı da bildiğimiz, normal maddeden oluşuyor. Böyle bir yapıyı anlayabilmek için büyük teleskoplarla hep daha derine bakmak gerekir.



TUG'un açılışında RTT150 teleskop binası

Bu tür çalışmalara ülkemiz araştırmacılarının da katılabilmesi için yeni projelere ve büyük ayna çaplı teleskoplara gereksinim olduğu açık. Kızılötesi bölgede çalışacak bir 4 m ayna çaplı teleskobun olduğu Doğu Anadolu Gözlemevi (DAG, Erzurum) projesi devam ediyor. Bu çerçevede etüd proje olarak desteklenen 2,5 metre ayna çaplı, optik bölge tayfçekerli bir teleskobun ve odak düzlemi aletlerinin, yetişmiş insan gücü sayesinde altyapısı hazır olan TUG'a yerleştirilerek bir an önce hizmete sunulması amaçlanıyor. Böylece "Astronomi ve Uzay Bilimleri Alanında Öncü Kuruluş Olmak" olan vizyonumuzla uyumlu bir şekilde, ülkemizin astronomi gözlem yeteneğini geliştirmek ve uluslararası bilimsel rekabet gücünü artırmak hedefleniyor.

TUG'un 20 yıllık serüveni içinde yıllar itibarıyla elde edilen bilimsel sonuçların bazıları, ses getiren kampanya gözlemleri ve TUG teleskopları ile yapılan keşifler dergimizin ekinde verilen kitapçıkta ayrıntılı olarak okunabilir.

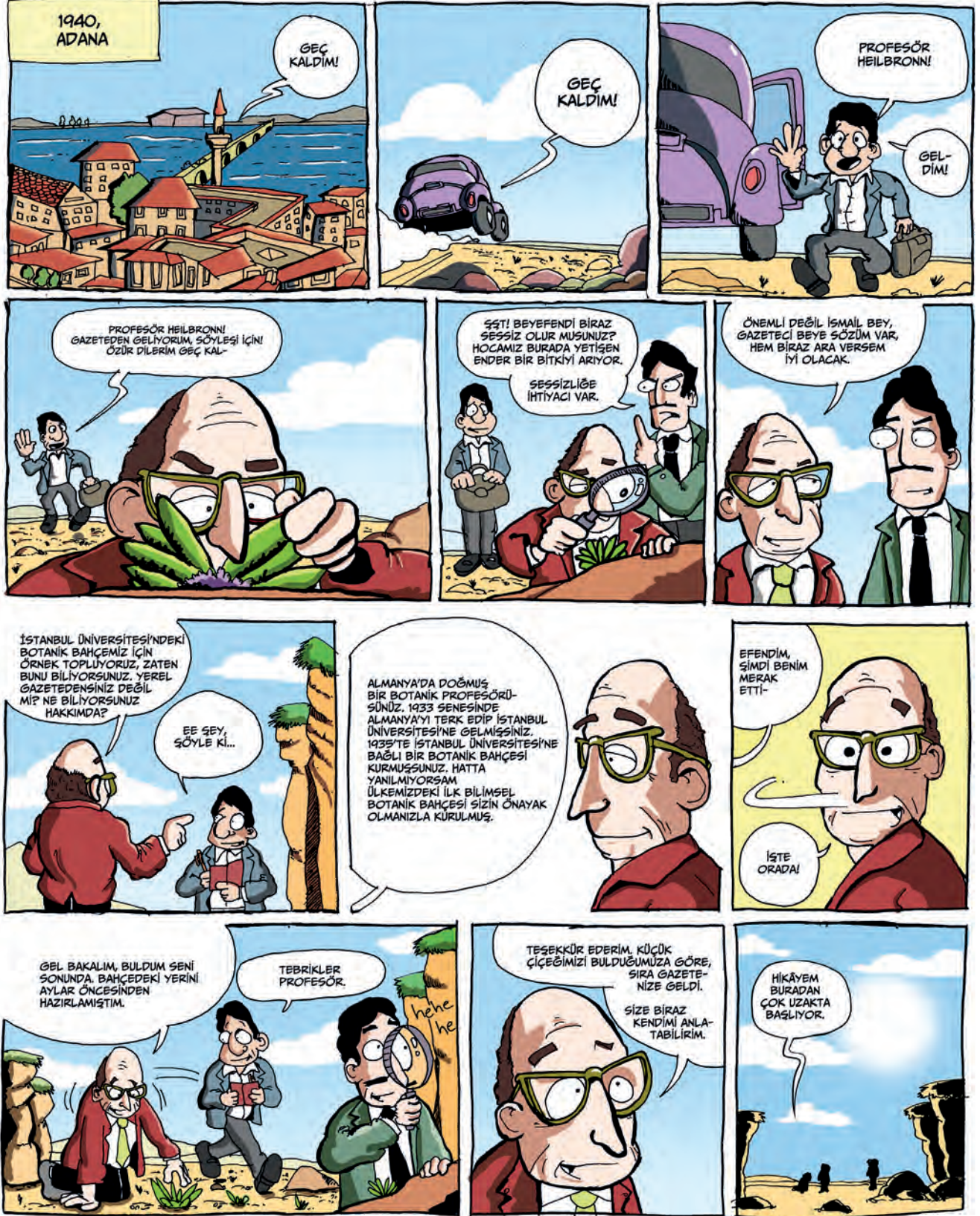


Beydağlarının en yüksek zirvelerinden biri olan Bakırtepe'deki TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi

HEILBRONN'UN YOLCUĞU

Bilim Çizgi

Sinancan Kara [btciizgiroman@tubitak.gov.tr]



1933 ALMANYASI. NAZİLERİN İKTİDARI BAŞLAMIŞTI. NAZİ OLMAYAN HERKES İÇİN ÇOK TEHLİKELİ GÜNLERDİ.

İÇİNDE BENİM DE BULUNDUĞUM, ÇOĞUNLUKLA YAHUDİLERDEN VE DEMOKRATLARDAN OLUŞAN BİR GRUP BİLİM İNSANI İÇİN HAYAT TEHLİKELİ HALE GELMİŞTİ.

ÜLKEMİZDE BİLİM YAPAMAZ HALE GELMİŞTİK. DAHASI HAYATIMIZ TEHLİKEDEYDİ.

ALBERT EINSTEIN 17 EYLÜL 1933'TE ATATÜRK'E BİR MEKTUP YAZDI. MEKTUPTA, ÜLKEMDE BARINAMAYACAK HALE GELEN KIRK KADAR BİLİM İNSANININ TÜRKİYE TARAFINDAN KABULÜ İSTENİYORDU. BU SAYEDE ALMAN BİLİM İNSANLARI TÜRKİYE'DEKİ ÜNİVERSİTELERDE ÇALIŞABİLECEKTİ.

TÜRK HÜKÜMETİ BİZE KUCAK AÇTI.

BEN VE BENİM GİBİ BİR ÇOK MESLEKTAŞIM ÖNCE İSVİÇRE'YE, ORADAN TRENLE İTALYA'YA GİTTİK.

Ekselansları,

OSE Dünya Birliği'nin şeref başkanı olarak, Almanya'dan 40 profesör ve doktorun bilimsel ve tıbbi çalışmalarına Türkiye'de devam etmelerine müsaade vermeniz için başvuruda bulunmayı ekselanslarınızdan rica ediyorum. Sözü edilen kişiler, Almanya'da yürürlükte olan yasalar nedeniyle mesleklerini icra edememekte-dir.

Çoğu geniş tecrübe ve

İTALYA'DAN DA GEMİYE BİNİP YENİ EVİME DOĞRU YOLA ÇIKTIM.

İSTANBUL'A...

İŞTE BÖYLE. O GÜNDEN BERİ İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'NDEYİM. BOTANİK KONUSUNDA ÇALIŞAN HARİKA BİR EKİP KURDUK.

BİR DE TABİİ HARİKA BAĞÇEMİZİ AÇTIK. ONUN İÇİN TÜM TÜRKİYE'Yİ GEZİYORUM.

ŞİMDİ İZİNİZLE İSTANBUL'A, OKULUMA VE BAĞÇEME DÖNMELİYİM.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ BOTANİK BAĞÇESİ

HOŞ GELDİNİZ PROFESÖR! GEZİNİZ NASILDI?

ÇOK İYİYDİ, TEŞEKKÜRLER. DAHA ÖNCE KEŞFETMEDİĞİMİZ BİTKİLER BULDUK.

NEREDEYSE ÜLKEDEKİ HER BİTKİYİ TOPLADIK, ŞU KALABALIKÇA BAKIN PROFESÖR!

KEŞFİDELECEK DAHA ÇOK ŞEY VAR.

BİZZAT ATATÜRK'ÜN DAVETİ ÜZERİNE NAZİ İKTİDARINDAN KACIP TÜRKİYE'YE Sığınan (ÖLÜ) BOTANİK BİLİMCİ ALFRED HEILBRONN 1933'TEN 1955'E KADAR İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'NDE HOÇALIK YAPMIŞ, BİR ÇOK BİLİM İNSANI YETİŞTİRMİŞTİR.

ÇOK KISA SÜREDE TÜRKÇE ÖĞRENEBEN HEILBRONN, TÜRKİYE'NİN BİR ÇOK BÖLGESİNE GEZİLER DÜZENLEMİŞ, TÜRKİYE'NİN O DÖNEMDE HENÜZ KEŞFEDİLMEMİŞ BİTKİ ÖRTÜSÜNÜ KEŞFETMEYE ÇALIŞMIŞTIR.

KENDİSİ GİBİ İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ'NDE BOTANİK BİLİMCİ OLAN MEHMETE BAĞARMAN İLE EVLENMİŞTİR.

BUGÜNKÜ ADIYLA ALFRED HEILBRONN BOTANİK BAĞÇESİ, İSTANBUL FATİHTE ZİYARETE AÇIK VE 5 BİN KADAR BİTKİ TÜRÜNE EV SAHİPLİĞİ YAPIYOR.

SİNAN

Merak Ettikleriniz

merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Yeni Doğan Bebeklerde Neden Bazen Sarılık Görülür?

Dr. Tuba Sarıgül

Sarılık yeni doğan bebeklerde sıkça görülen ve çoğunlukla tehlikeli olmayan bir durumdur. Genellikle bebekler 2-4 günlükken fark edilir ve iki hafta içinde geçer.

Yeni doğan bebeklerde görülen sarılığın nedeni kandaki bilirubin molekülüdür. Bilirubin kırmızı kan hücrelerinin parçalanması sırasında hemoglobin molekülünün geçirdiği biyokimyasal değişimler sonucu açığa çıkan maddedir. Zararlı etkileri olan bilirubin karaciğer tarafından başka maddelere dönüştürülerek vücuttan atılır.

Yeni doğan bebeklerin hemoglobin seviyesi ve kırmızı kan hücrelerinin parçalanma hızı yüksektir, bu nedenle kanlarındaki bilirubin seviyesi de yüksektir.

Bebekler doğmadan önce kanlarında oluşan bilirubin annenin vücudu tarafından ortadan kaldırılır. Doğumdan sonra ise bu işi bebeğin karaciğeri yapar. Ancak yeni doğan bebeklerin karaciğerleri, kanlarındaki bilirubin moleküllerinin tamamını ortadan kaldıracak kadar gelişememiş olabilir. Yeni doğan bebeklerin yaklaşık %60'ında bu durum görülür.

Fizyolojik sarılık olarak isimlendirilen bu durum dışında bebeklerde sarılığa yol açan başka nedenler de (örneğin hepatite neden olan bazı virüs enfeksiyonları, anne ile bebek arasındaki kan grubu uyumsuzluğu) olabilir.

Kandaki bilirubin seviyesinin çok yüksek olması ya da aniden yükselmesi durumunda yeni doğan bebeklerde görülen sarılığın tedavi edilmesi gerekir. Çünkü bu durumda bilirubin kan-beyin bariyerini geçebilir, beyinde ve sinir sisteminde kalıcı hasarlara neden olabilir.

Kaynaklar

https://www.utmb.edu/pedi_ed/core/neonatology/page_27.htm
<https://medlineplus.gov/ency/article/001559.htm>





Balinalar Suyun Altında Nasıl Çok Uzun Süre Nefeslerini Tutabiliyor?

Dr. Tuba Sarıgül

Balinalar suda yaşayan memeli türlerinden biridir. Deniz memelilerinin karada yaşayan memeli türlerinden önemli bir farkı var. Suyun altında çok uzun süre nefeslerini tutabiliyorlar. Örneğin insanlar en fazla birkaç dakika nefeslerini tutabilirken, bazı balina türleri iki saat nefes almadan suyun altında kalabiliyor.

Balinaların bu özelliğinin akciğerlerinin boyutuyla ilişkili olduğu düşünülebilir. Aslında vücut büyüklüklerine oranlandığında denizde yaşayan memelilerin akciğerleri, karada yaşayan memelilerinkinden daha küçüktür. Çünkü balinaların akciğerleri suyun altında oksijen deposu olarak görev yapmaz. Deniz memelilerin suyun altında uzun süre nefeslerini tutabilmelerinin temel nedeni aldıkları oksijeni uzun süre verimli bir şekilde kullanabilmeleridir.

Deniz memelilerinin solunum ve kalp damar sistemleri karada yaşayan diğer memeli türlerinden farklı özelliklere sahip. Örneğin deniz memelilerinde kan hacminin vücut hacmine oranı, insanlardakinden yaklaşık 3-4 kat daha fazladır.

Kanlarındaki hemoglobin (kandaki oksijen taşıyan protein) oranı ise insanlardakinden yaklaşık iki katıdır. Deniz memelilerinde kas dokularında oksijen depolayan protein olan miyoglobin oranı da insanlardakinden 10-20 kat fazladır. Ayrıca suyun altında oksijen tüketimini mümkün olduğunca azaltabilmek için balinaların kalp atım hızları azalır ve kan sadece kalp, beyin ve kaslar gibi gerekli organlara pompalanır.

Kas hücrelerindeki miyoglobin oranının fazla olması balinaların suyun altında nefeslerini tutarken bile etkin bir şekilde hareket etmesine imkân verir. Yapılan araştırmalar deniz memelilerinde miyoglobin oranının fazla olmasının nedenlerinden birinin, deniz memelilerindeki miyoglobin proteinin yapısının insanlardakinden daha kararlı olması olabileceğini gösteriyor. Farklı bir araştırmada ise deniz memelilerindeki miyoglobin proteinlerinin elektriksel olarak artı yüklü olmaları sayesinde, proteinlerin yüksek yoğunlukta olmalarına rağmen bir araya gelip kümelmelerinin engellendiği, bu sayede kas dokularının daha fazla oksijen tutabildiği belirlendi.

Kaynaklar

<http://www.ccmr.cornell.edu/faqs/why-cant-we-hold-our-breath-like-the-whales/>

Samuel, P. P. ve ark, "Apoglobin Stability Is the Major Factor Governing both Cell-free and in Vivo Expression of Holomyoglobin", *The Journal of Biological Chemistry*, Cilt 290, Sayı 39, s. 23479-23495, 2015.

Stres

Saçları Beyazlatır mı?

Pınar Dündar

Stresin vücudumuz üzerinde birtakım olumsuz fiziksel etkileri olduğu biliniyor. Ancak saçların beyazlamasında rolü olup olmadığına dair hâlâ kesin bir bulgu yok. Araştırmalar gösteriyor ki saçımızdaki beyaz tellerin sayısını belirleyen pek çok etken var.

Kafa derimizin altında yüz binlerce saç folikülü bulunur. Her folikülden tek bir saç teli çıkar. Melanosit adı verilen hücreler saç teli folikülden çıkmadan önce saçta melanin adı verilen renk pigmentlerini yükler. İki tür melanin vardır: Ömelanin ve feomelanin. Bu iki pigmentin hangi yoğunlukta olduğuna bağlı olarak saç rengi ortaya çıkar. Örneğin ömelanin siyah ve kahverengi gibi koyu saç renklerinde baskınken, feomelanin sarı ve kırmızı gibi açık saç renklerinde baskındır. Ancak insan yaşlandıkça melanositler zayıf düşer ve sonunda ölürler. Bu saçlarımıza artık renk veremeyecekleri anlamına gelir, melaninden yoksun kalan saç telleri de beyazlar.

Aslında oksidatif stres olarak da bilinen bu durum yaşlanmanın doğal bir sonucudur ve oksidatif stres yalnızca saçımızda değil zamanla vücudumuzun her hücresinde kendini gösterir. Yaşlandıkça vücudumuz zararlı moleküllerle gençken olduğu kadar iyi savaştırmaz. İşte bu durumda oksidatif stres etkisini göstermeye başlar. Bu etkinin sonuçlarından biri de saçların beyazlaması olarak ortaya çıkar. Buraya kadar sözünü ettiğimiz durum saç beyazlamasının kaçınılmaz olarak gerçekleştiği süreçti. Peki, duygusal stres oksidatif stres oluşmasında rol oynayabilir mi? Diğer bir deyişle, saçların beyazlamasına dolaylı olarak etki ediyor olabilir mi?

Bu soruya kesin bir yanıt verebilmek için geniş bir katılımcı grubunun, yapay stres altında uzun süreyle izlenmesi gerektiğini belirten uzmanlar böyle bir araştırmanın etik sorunları olabileceğini de ekliyor. Yine de bugüne kadar yapılan araştırmalarda, yaşadığımız stresli durumların saçımızın beyazlamasına doğrudan etki ettiğine dair bir kanıt bulunmuş değil. Kimi uzmanlar stresin saçların beyazlamasından ziyade dökülmesinde daha büyük rol oynadığını belirtiyor.

Nitekim uzun süreli endişenin ve sıkıntıların saçın gelişimiyle ilgili biyolojik süreçleri bozduğunu ve saçların daha kolay dökülmesine yol açtığını gösteren çalışmalar var. Kimi uzmanlar ise sürekli stres altında olmanın beyazlama sürecini hızlandırabileceğini, çünkü stresin serbest radikaller olarak bilinen yüksek derecede reaktif (kolaylıkla tepkimeye giren) moleküllerin oluşmasına yol açtığını, bu moleküllerin de melanin üretim sürecini bozabileceğini öne sürüyor.



Yeni araştırmalarla birlikte stresi ve saç beyazlamasını ilişkilendiren yeni ipuçları da ortaya çıkacak gibi görünüyor. Geçtiğimiz yıl *Nature Communications*'da yayımlanan bir araştırma kapsamında IRF4 adlı genin beyaz saçla ilişkili olduğunun tespit edilmesi buna bir örnek. Bu bulgu kimilerimizin saçlarının beyazlamaya daha yatkın olabileceğini gösteriyor. Ancak uzmanlar saçların beyazlamasında sigara kullanımı, hava kirliliği ve yetersiz beslenmenin de aralarında bulunduğu pek çok çevresel etkenin de rol aldığını vurguluyor. Elbette ki her ihtimale karşı stresten uzak durulmasını tavsiye ediyorlar.

Kaynaklar

Adhikari K., Fontanil T., Cal S. ve ark., "A genome-wide association scan in admixed Latin Americans identifies loci influencing facial and scalp hair features", *Nature Communications*, Cilt 7, Sayı 10815, 2016. doi: 10.1038/ncomms10815

<http://www.sciencealert.com/the-science-behind-whether-or-not-stress-can-turn-your-hair-grey>

<https://www.scientificamerican.com/article/fact-or-fiction-stress-causes-gray-hair/>

http://www.huffingtonpost.com/2012/09/18/gray-hair-stress-beauty-myths_n_1885646.html

Yakılan Yağ Nereye Gider?



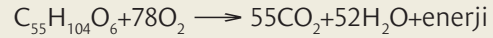
Pınar Dündar

Özellikle yaz aylarında yazılı ve görsel medyada sıkça karşılaştığımız yağ yakma ile birlikte anılan kilo verme olgusu hakkında hâlâ hatalı yorumlar var. Nitekim 2014 yılında *BMJ*'de yayımlanan bir araştırmada aile hekimlerine, diyetisyenlere ve spor eğitmenlerine sorulan “Sizce verilen kilolar nereye gider?” sorusuna verilen yanıtlar bu tespiti doğruluyor. Bu çalışmaya katılanların çoğunluğu kilo verme sırasında yakılan yağın -kütlenin korunumu yasasına aykırı olarak- doğrudan enerjiye ve ısıya dönüştüğünü belirtmiş.

Enerji kimi zaman ölçüm birimi olan “kalori” olarak da ifade edilen bir olgudur. Vücudun enerji dengesi ise tükettiğimiz yiyecek ve içecekler yoluyla aldığımız kalori ile fiziksel aktiviteler yoluyla yaktığımız kalori arasındaki dengeye karşılık gelir. Diğer bir ifadeyle bir şeyler yiyip içtiğimizde enerji alır, hareket ederken, solunum, sindirim gibi faaliyetler sırasında da enerji harcarız. Uzun vadede, harcadığımızdan daha fazla enerji almak kilo almak, aldığımızdan daha fazla enerji harcamak ise kilo kaybetmek anlamına gelir. Vücudumuz, kilo vermek için harcayacağı enerjiyi ise yağ depolarından sağlar.

Yakılan yağın enerjiye dönüşen kısmı sanılanın aksine hayli azdır. Öyle ki, yaktığımız yağlar büyük oranda nefesimizle uçup gider. Ama bu durum sizi nefes alıp vererek rahatlıkla kilo verebileceğiniz konusunda ümitlendirmesin. Her ne kadar uzmanlar tek bir nefesle dışarıya 33 gr CO₂ verdiğimiz belirtse de bir dilim çikolatalı kekin günlük enerji ihtiyacının yaklaşık 5'te 1'ini karşıladığını da ekliyorlar.

Vücudumuzdaki yağ hücrelerinin temel bileşenleri gliserol ve yağ asitlerinden oluşan trigliserit molekülüdür. Yağ yakmak trigliserit moleküllerinin okside olması, yani moleküllerin parçalanması ve CO₂, su ve enerji açığa çıkması demektir. Tek bir trigliserit molekülünün oksidasyonu pek çok enzimin dahil olduğu, karmaşık bir işlemdir. Bu biyokimyasal süreç temel olarak aşağıda yer alan kimyasal denklemle gösterilir:



Söz konusu tepkime üzerinden gidildiğinde, araştırma ekibinin hesaplarına göre 10 kg yağ yakabilmek için 29 kg O₂ solunuyor, bu sırada 94.000 kalori yakılıyor, tepkime sonucunda ise 28 kg CO₂ ve 11 kg H₂O açığa çıkıyordu. Bu, yağın metabolik olarak parçalanmasına dair bilgi vermekle birlikte kilo verme sırasında yakılan 10 kg yağın hangi oranlarda CO₂ ve H₂O'ya dönüştüğüne dair bir bilgi vermiyordu. Aylar süren çalışmalar sonucunda uzmanlar 1949 yılında Lifson ve arkadaşlarının yayımladığı bir çalışmadan da yararlanarak her bir atomun vücutta izlediği yolu takip etti. Sonuç olarak açığa çıkan CO₂'nin yaklaşık 8,4 kg'ı, H₂O'nun ise 1,6 kg'ı yakılan 10 kg yağdan geliyordu. Bu da yağın büyük oranda verdiği nefesle uçup gittiğini, kalan miktarının da ter, idrar, gözyaşı gibi vücut sıvıları yoluyla dışarı atıldığını gösteriyordu.

Konuyla ilgili videoları izlemek isterseniz:

<http://www.youtube.com/watch?v=3TFVUCrrzao>

<http://www.youtube.com/watch?v=WxLC0Z-AD-A> adreslerine gidebilir ya da aşağıda yer alan kare kodları akıllı cihazınıza okutabilirsiniz.



Kaynaklar

Meerman, R., J. Brown, A., “When somebody loses weight, where does the fat go?”, *BMJ*, 349: g7257, 2014. doi:10.1136/bmj.g7257

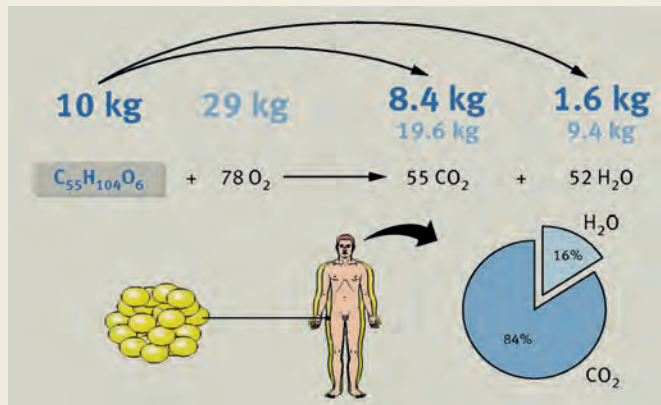
Lifson, N., Gordon, G.B. ve ark., “The fate of utilized molecular oxygen and the source of the oxygen of respiratory carbon dioxide, studied with the aid of heavy oxygen”, *Journal of Biological Chemistry*, Sayı. 180, s. 803-811, 1949.

<https://curiosity.com/topics/where-does-the-fat-go-after-you-burn-it-curiosity/>

<http://www.bmj.com/content/349/bmj.g7257>

<https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/wecan/healthy-weight-basics/balance.htm>

<https://www.sciencealert.com/this-is-where-body-fat-ends-up-when-you-lose-weight>





Dünya'daki
Canlıların
Sonu Olabilecek

Kozmolojik Felaketler

Dr. Tuba Sarıgül [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Devasa bir asteroidin Dünya'ya çarpması
ya da yakınlarımızda gerçekleşebilecek bir
süpernova patlaması...
Dünyamız kozmolojik felaketlere
ne kadar dayanıklı?



Yaklaşık 65 milyon önce Dünya'ya çarpan
büyük bir asteroid dinazorların
soyunun tükenmesine yol açmıştı.

Çarpışma sonucu oluşan depremler,
tsunamiler ve güneş ışığının yerin yüzeyine
ulaşmasını engelleyen toz bulutları nedeniyle
sadece dinozorlar değil,
Dünya üzerindeki türlerin %75'i yok olmuştu.
Peki kozmolojik bir felaket ne kadar
güçlü olursa yeryüzündeki
canlı yaşamın tamamen yok olmasına
neden olabilir?



Tardigrad (su ayısı)

Oxford ve Harvard üniversitele-
rinden bilim insanları sonuçları
Scientific Reports dergisinde yayımlanan araştırmada bu soruya cevap bulmaya çalıştı ve bu amaçla yer-yüzündeki canlı hayatı tehdit eden kozmolojik üç olayın -devasa büyüklükte bir asteroidin Dünya'ya çarpması, süpernova ve gamma ışını patlamaları- olası etkilerini analiz etti.

Yaşanacak bir felaketin canlılar üzerindeki etkisi düşünüldüğünde akla ilk olarak insan türü gelir. Örneğin süpernova ve gamma ışını patlamaları sonucu oluşan yüksek enerjili radyasyon birçok canlı türü için öldürücüdür. Ayrıca bu ışınlar ozon tabakasının yok olmasına neden olabilir. Ozon tabakası yok olursa yerin yüzeyindeki canlıları yüksek enerjili

radyasyondan koruyan kalkan ortadan kalkmış olur. Ancak denizde yaşayan bazı canlı türleri bu durumda da yaşamını devam ettirebilir. Örneğin tardigradlar (su ayısı olarak da isimlendirilir) bilinen en dayanıklı canlı türüdür. Suda yaşayan mikroskobik canlılar olan tardigradlar -272°C gibi dondurucu soğukta ve 150°C gibi yüksek sıcaklıkta bile yaşamlarını sürdürebilir. Tardigradlar ayrıca okyanus tabanındakinden altı kat fazla basınca, vakum koşullarına ve yüksek radyasyona karşı dayanıklıdır. Bu nedenle uzayda bile yaşayabilirler. Ancak tardigradlar su olmadan zorlu koşullarda uzun süre hayatta kalamaz.

Dünya üzerindeki en dayanıklı canlı türünün ortadan kalkması için Dünya üzerindeki suyun tamamının dolayısıyla bütün okyanusların buharlaşması gereklidir. Bunun için gereken enerji miktarı ise çok yüksek (yaklaşık 6×10^{26} joule yani dünyanın yıllık enerji tüketiminin bir milyon katı).





Yoğun toz bulutu içindeki bir gamma ışını patlamasının resmi

Oxford ve Harvard üniversitelerinden araştırmacılar Dünya üzerindeki suyun tamamının buharlaşmasına neden olabilecek şiddette kozmik bir olayın ne olabileceğini araştırdı.

Dünya'ya çarpan bir asteroid tardigradların yok olmasına sebep olabilir mi? Dünya üzerindeki suyun tamamını buharlaşabilmesi için Dünya'ya çarpan asteroidin kütlesinin $1,7 \times 10^{18}$ kg'dan fazla (yaklaşık olarak Plüton kadar) olması gerekiyor. Güneş Sistemi'nde bu ölçekte olduğu bilinen yaklaşık 20 asteroid var. Ancak bu gökcisimlerinin hiç birinin Dünya ile çarpışabileceği ön görülüyor.

Evrendeki en güçlü kozmik olaylardan biri süpernova patlamalarıdır. Bilim insanları yeryüzündeki suyun tamamını buharlaştırabilecek güçte bir süpernova patlamasının Dünya'dan yaklaşık 0,13 ışık yılı uzakta (Güneş Sistemi'ni çevreleyen Oort Bulutu'nun sınırları içinde) gerçekleşmesi gerektiğini belirledi. Bu, kozmolojik ölçekte değerlendirilirse süpernova patlamasının "yanı başımızda" gerçekleşmesi gerektiğini anlamına geliyor. Güneş Sistemi'ne en yakın yıldız Proxima Centauri ise yaklaşık 4,2 ışık yılı uzağımızda.

Samanyolu Gökadası'nın komşusu Büyük Macellan Bulutu'ndaki Süpernova 1987A (Hubble Uzay Teleskobu tarafından çekildi)



Gözlemlenebilir evrendeki en parlak ışık parlamaları olan gamma ışını patlamaları süpernova patlamalarından yüzlerce kat daha güçlüdür. Gamma ışını patlamaları çok kısa ömürlüdür (birkaç milisaniye ile birkaç saniye sürer) ve süpernova patlamalarından daha nadirdir. Gamma ışınları evrendeki en yüksek enerjili radyasyon türüdür. Bilim insanları gamma ışını patlamalarının yeryüzündeki suyun tamamının buharlaşmasını sağlayabilmesi için en fazla 45 ışık yılı uzağımızda gerçekleşmesi gerektiğini belirledi. Bu mesafe aralığında bir gamma ışını patlamasının gerçekleşme olasılığı ise çok çok düşük ($3,2 \times 10^{-10}$ /milyon yıl).

Bu sonuçlar yeryüzündeki canlı yaşamın tahmin edebileceğimizden çok daha dayanıklı olduğunu gösteriyor. ■

Kaynak

Sloan, D., Batista, R. A., Loeb, A. "The Resilience of Life to Astrophysical Events", *Scientific Reports*, Cilt 7, Makale numarası 5419, 2017.

Ayın Fotoğrafları

Dr. Tuba Sarıg l [T B TAK Bilim ve Teknik Dergisi

Okyanusun Altındaki Kum Tepeleri

Büyük Bahama Kanyonu'nun derin suları ile Büyük Bahama Seti'nin sıĝ sularının birleřtiĝi bu bölgenin fotoĝrafı Landsat 7 uydusu tarafından çekildi.

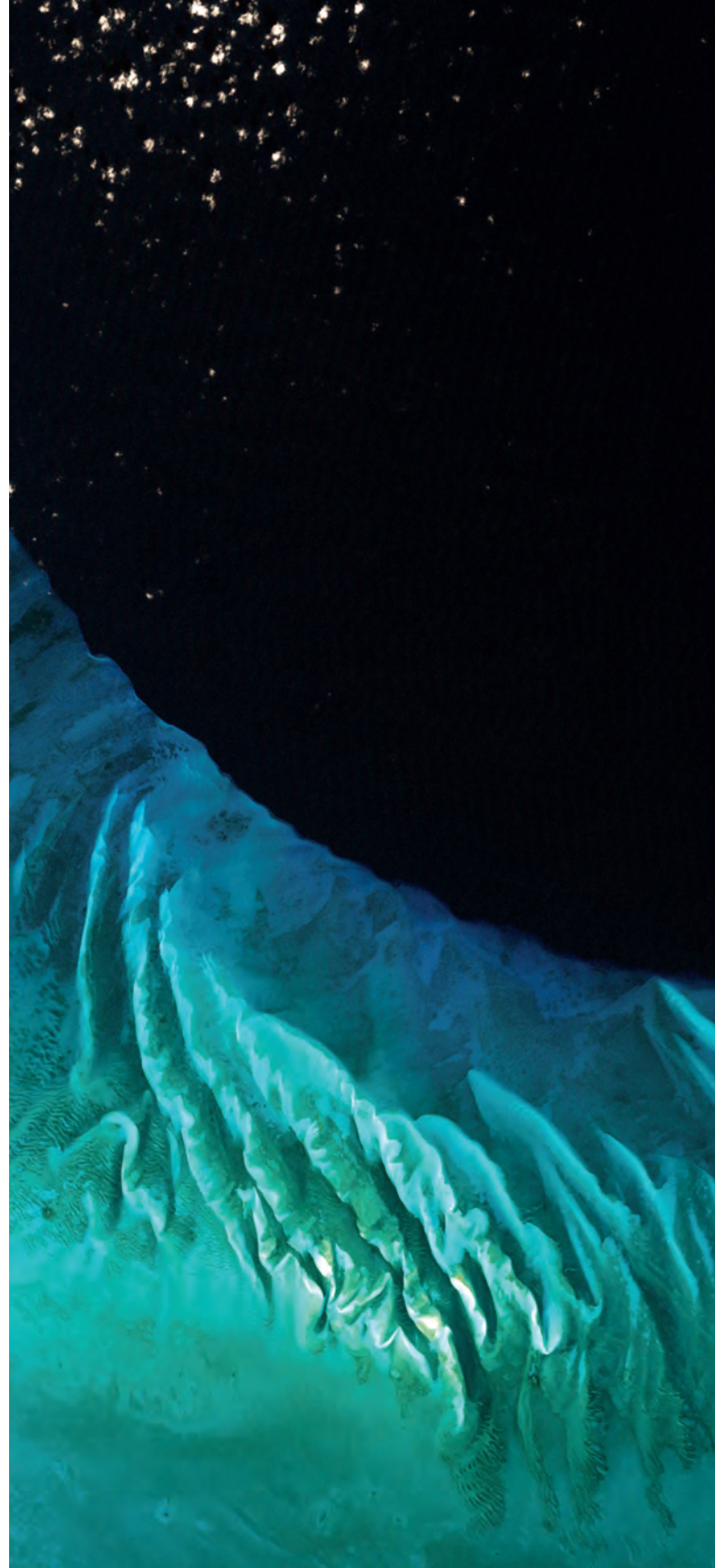
Suyun renginde açık maviden koyu maviye geçişin nedeni okyanus tabanının derinliĝinin aniden artması.

İki ana kolu olan Büyük Bahama Kanyonu'nun bir kolu kuzeybatıya, Kuzey Amerika kıtasının Florida kıyılarına doĝru uzanırken, Okyanusun Dili olarak isimlendirilen diĝer kolu Büyük Bahama Seti'nin iç kısımlarına doĝru ilerliyor. Derinliĝi 4000 metreyi açan Büyük Bahama Kanyonu, dünya üzerindeki bilinen en derin kanyonlardan biri.

Suyun altındaki bu devasa vadinin, deniz seviyesinin düşük olduĝu son buzul  aĝında erozyon etkisiyle oluřtuĝu, buzulların erimesiyle deniz seviyesinin küresel ölçekte yükselmesi sonucu kanyonun su altında kaldıĝı tahmin ediliyor. Bilim insanları kanyonun yamaçlarının şekillenmesinde okyanus akıntılarının etkili olduĝunu düşünüyor.

Fotoĝrafta açık mavi renkte kum tepeleri gibi görünen bölgeler Büyük Bahama Seti'nin Okyanusun Dili'ni çevreleyen kısımları. Büyük Bahama Seti deniz canlılarının iskelet kalıntılarının 100 milyon yıldan uzun sürede birikmesiyle oluşmuş bir mercan resifi.

Bu bölgede deniz suyunun derinliĝi 1-2 metreye kadar düřüyor.



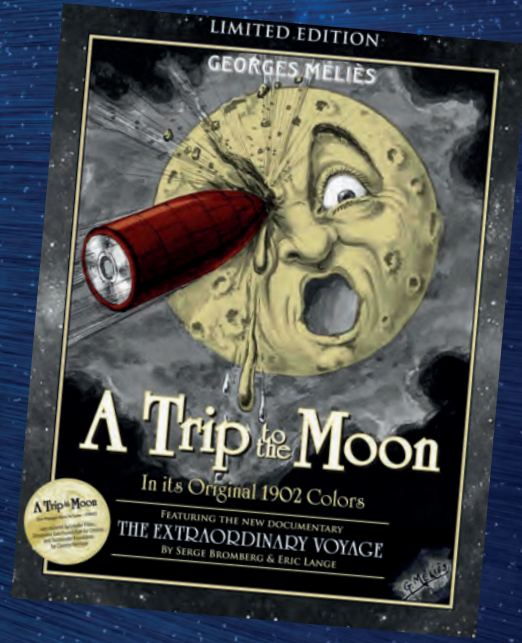
NASA



Yıldızlararası Seyahat

Dr. Tuba Sarıg l [T B TAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bilim ve Teknik Eylül 2017



Bilim kurgu filmlerinin en popüler konularından biri yıldızlararası seyahat. Bu hayal n bir gün ger ekle  ip ger ekle  meyece i ise henüz bilinmiyor. Yaklaşık yüz yıl önce Ay'a yolculuk bir bilim kurgu filmine (*A Trip to the Moon*) konu olmuştu, ama bu hayal 67 yıl sonra gerçeğe dönüştü.

Voyager 1'in yıldızlararası ortama girişi (büyük resim)
SPL



İyon itkili roket sisteminin kullanıldığı Dawn uzay aracı

Dünya'ya en yakın yıldız Proxima Centauri bizden yaklaşık 4,2 ışık yılı (40.000.000.000.000 km) uzakta. Işık yılı ile ifade edildiğinde mesafeler kısa gibi görünse de en hızlı uzay aracı ile (şu anki rekor, saatte yaklaşık 265.000 km hıza ulaşan *Juno* uzay aracında) Proxima Centauri'ye gitmemiz 17.000 yıldan fazla sürer.

Einstein'ın özel görelilik kuramına göre ışık hızının aşılabilmesi, yıldızlararası yolculuğun insan ömrünün sınırları içinde gerçekleşmesinin önündeki en büyük engel.

Üstesinden gelmemiz gereken tek sorun mesafeler değil. Seyahatimizin sorunsuz şekilde tamamlanması için uzay aracımızın Güneş Sistemi'nin dış sınırındaki yıldızlararası ortamla heliosfer arasındaki savaştan yara almadan çıkması ve yıldızlararası ortamdaki yüksek enerjili parçacıklar arasında zarar görmeden yoluna devam etmesi gerekiyor.

Heliosfer adı verilen bölge aslında Güneş Sistemi'ni yıldızlararası ortamdan koruyor. Peki, yıldızlararası ortamı tehlikeli yapan ne? Yıldızlararası ortamda gaz, toz ve kozmik

ışınlar bulunur. Işık hızına yakın hızlarla hareket eden bu yüksek enerjili parçacıklar hem uzay aracı hem de insanlar için hayli tehlikeli. Neyse ki, Güneş'teki çekirdek tepkimeleri sonucu oluşan ve Güneş Sistemi boyunca yayılan güneş rüzgârları, yıldızlararası ortamı Güneş Sistemi'nin dışına doğru iterek gaz, toz ve kozmik ışınların Güneş Sistemi'ne girişini engelleyebiliyor. Dünya'nın en uzağındaki, insan yapımı cihaz olan *Voyager 1* uzay aracı 2012 yılının Ağustos ayında bu bölgeyi aşarak yıldızlararası ortama ulaştı.



Peki, yıldızlararası seyahatin gerçekleşmesi için yeterli miktarda enerji nasıl sağlanabilir?

Modern uzay araçlarının çoğu uzayda kimyasal roket motorları sayesinde yol alıyor. Yakıtın oksijenle girdiği tepkime sonucu açığa çıkan gazın oluşturduğu itme kuvveti uzay araçlarının hareket etmesini sağlar. Fakat kimyasal roket motorlarının kullanıldığı uzay mekikleri saatte ancak 28.000 km hıza ulaşabiliyordu.

Uzay araştırmalarının hız kazandığı son 50 yılda uzay araçlarında büyük değişiklikler oldu. Ancak kullanılan yakıt türleri ve teknolojiler değişse de roket motorlarındaki temel prensip aynı kaldı. Yıldızlara yolculukta olduğu gibi mesafeler çok büyüdüğü zaman farklı itki sistemlerinin geliştirilmesi gerekli.

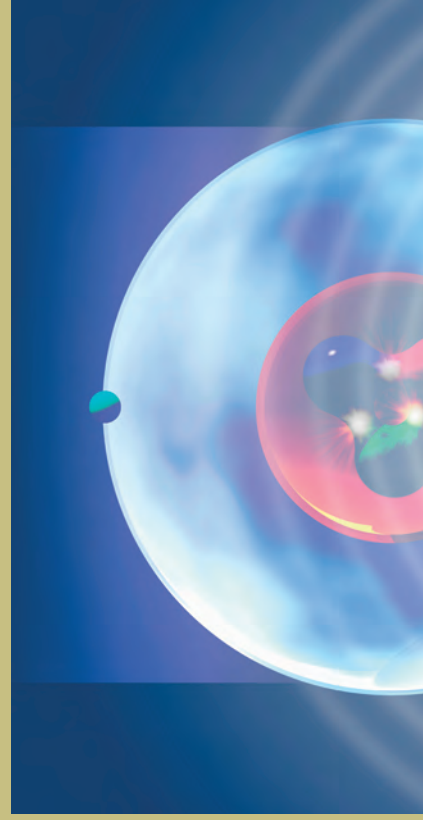
NASA güneş yelkeni itki sistemi



Plazma ve İyon İtkili Motorlar

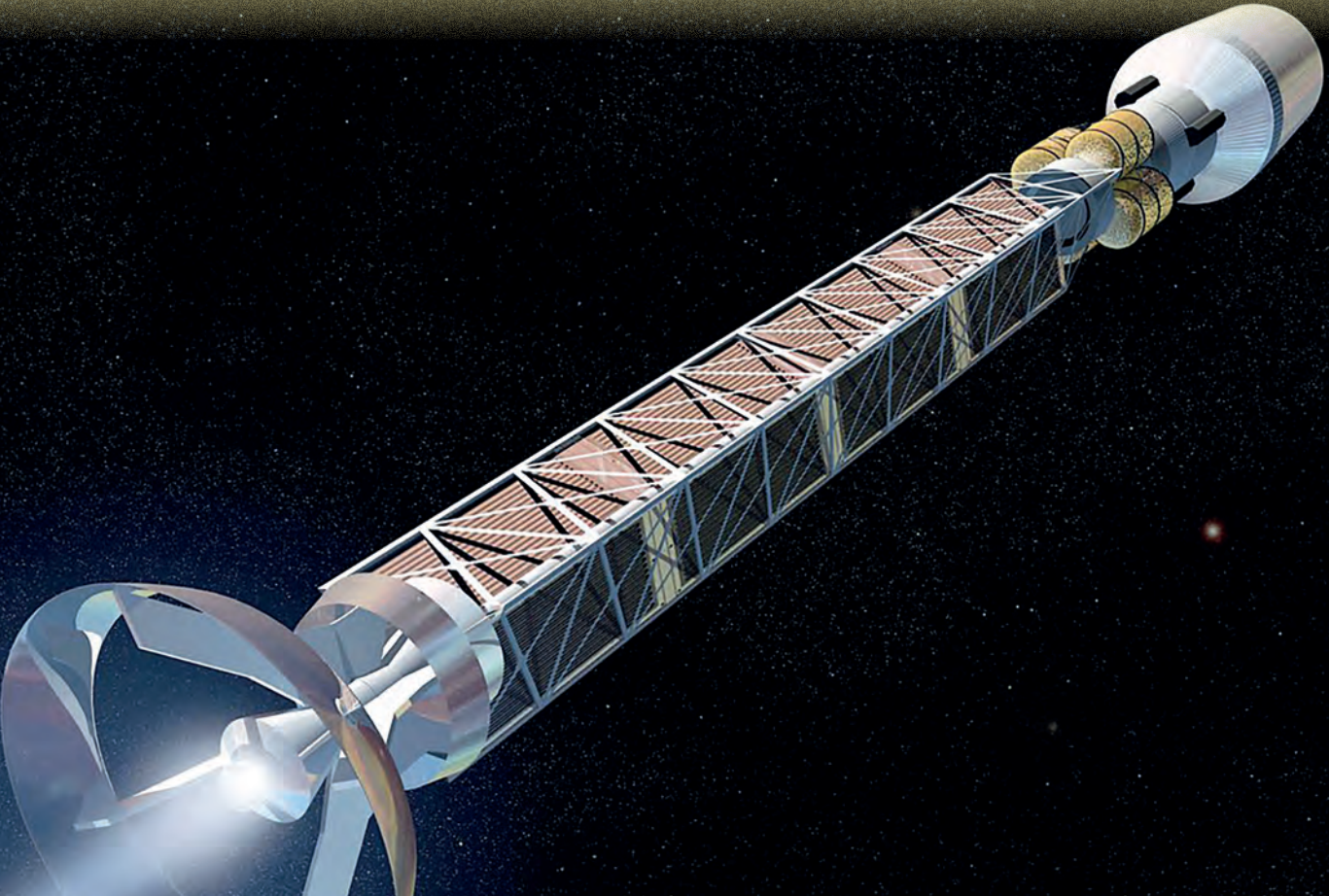
Plazma kullanılan itki sistemlerinde yakıt, elektrik enerjisi kullanılarak plazma haline getiriliyor. Maddenin hallerinden biri olan plazma da elektronlar atomlara bağlı değil. Maddenin bu hali serbest haldeki eksi yüklü elektronlardan ve artı yüklü iyonlardan oluşur. Elektrik alan uygulanarak hızlandırılan plazma, motordan dışarı atılırken uzay aracını hızlandırır. İyon itkili motorlarda ise iyon haline dönüştürülen yakıt elektrik alan boyunca hızlandırılır. Ancak bu sistemlerde uzay aracının en yüksek hıza ulaşması için motorun uzun süre çalışması gerekir.

Bu motorlar uzay görevlerinde çok az yakıt kullanarak yıllarca çalışabilir. Örneğin NASA'nın NEXT projesinde geliştirilen iyon itkili motorlar sayesinde uzay araçları saatte 145.000 km hıza ulaşabilecek. Kimyasal madde kullanılan roket motorları ile aynı miktarda itiş gücü üretebilmek için 10 kat fazla yakıt kullanılması gerekiyor. Ayrıca iyon itkili motorlarda iyonları hızlandırmak için gerekli olan elektrik enerjisi güneş panellerinden elde edilebiliyor.



Madde-antimadde çarpışması

NASA antimadde roket benzetimi





Nükleer Roketler

NASA'nın en son roket motoru projesi olan NTREES'de geliştirilen nükleer roket motorlarında nükleer reaktör yardımıyla çok yüksek sıcaklıklara ısıtılan hidrojen, egzozdan çıkarken genişliyor ve bir itiş gücü oluşturuyor. Bu motorlarda yakıt olarak kullanılan hidrojen, fırlatma sırasında oluşabilecek tehlikelerden korunması için çok düşük sıcaklıklarda tutuluyor.

NTREES aslında bu yöntemin uygulandığı ilk proje değil. Özellikle 1955-1973 yılları arasında üzerinde çalışılan farklı nükleer itki sistemleri ile yıldızlararası seyahati mümkün kılacak hızlara ulaşılması amaçlanıyordu. Ancak bu gerçekçi bir öngörü değildi. Ayrıca nükleer roketlerin kullanımı özellikle fırlatma sırasında güvenlikle ilgili büyük bir risk oluşturuyor.

Nükleer füzyon (çekirdek birleşmesi) tepkimelerinden yararlanan roket motorları uzak uzay yolculuklarını mümkün kılabilir. Füzyon roketleri üzerinde çalışan Washington Üniversitesi araştırmacıları, proje başarılı olursa Mars yolculuklarının süresinin 300 günden 30 güne inebileceğini düşünüyor.

Antimadde Roketleri

Antimadde roketlerinde, bir araya getirilen madde ve antimadde parçacıklarının birbirlerini yok etmesi sırasında açığa çıkan enerjiden yararlanılması planlanıyor. Bu, bilinen en yüksek enerji yoğunluğuna sahip tepkime türüdür. Aynı zamanda madde ve antimadde bir araya geldiğinde birbirlerini yok etme tepkimesi kendiliğinden gerçekleşen bir süreçtir. Yani antimadde roketlerinde bir reaktör sistemine ihtiyaç yoktur.

Şu anki bilgilerimize göre antimadde roketlerinde kullanılması düşünülen antiprotonu evrende doğal olarak çok miktarda bulmak mümkün değil. Bu parçacıklar büyük hızlandırıcılarda ışık hızına yakın hızlarla hareket eden parçacıkların çarpışması sonucu açığa çıkar. Üretilen antimadde parçacıklarının madde parçacıklarıyla bir araya gelip yok olmasının engellenebilmesi için elektromanyetik alan içinde hapsedilerek depolanması gerekir. Bütün bu zorlukların üstesinden gelinebilirse antimadde roketler sayesinde kimyasal roketlere göre 10-100 milyar kat daha fazla enerji elde edilebilir.

Çözmemiz gereken önemli sorunlardan biri de yıldızlararası seyahat için gerekli yakıt miktarının çok fazla olması. Çünkü uzay araçları fırlatılırken taşıyabilecekleri yakıt miktarı sınırlı. Bu nedenle yıldızlara yolculuk için belki de uzay aracının yakıt taşımamasını gerektirmeyen sistemlere ihtiyaç var. Işık ışınlarını kullanan güneş yelkenlerinde, yelkenlerin genişliği yeterince büyük olursa uzay aracının hareket etmesini sağlayacak kadar enerji elde edilebileceği düşünülüyor.

Günümüzde yıldızlararası seyahatin bir hayal olduğu söylenebilir. Bu hayali gerçekleştirmek için şu an kullanılanlardan daha farklı teknolojilere ihtiyacımız var. ■

Kaynaklar

<https://www.nasa.gov/centers/glenn/about/fs21grc.html>

<https://www.nasa.gov/centers/marshall/news/news/releases/2014/ntrees.html>

Mitchell, E. D. Staretz, R., "Energy and Interstellar Travel", *Journal of Cosmology*, Cilt 12, s. 537-5548, 2010.

Frisbee, R. H., "How To Build An Antimatter Rocket For Interstellar Missions: Systems Level Considerations In Designing Advanced Propulsion Technology Vehicles", *39th AIAA/ASME/SAE/ASEE Joint Propulsion Conference and Exhibit*, Huntsville Alabama, 2003.

Bilgisayar Yardımıyla KOZMOLOJİ

Dr. Mahir E. Ocak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Bugün evrenin büyük ölçekteki yapısıyla ilgili hâlâ cevaplanmayı bekleyen sorular var:

“Eğer karanlık madde varsa doğasını nasıl anlayabiliriz?”

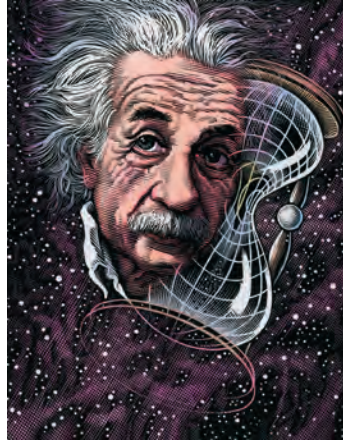
“Karanlık enerji boş uzayın enerjisi midir, yoksa kozmolojik sabit midir?”

“Acaba karanlık madde ve karanlık enerji diye bir şey yok da genel görelilik kuramında bir hata mı var?”

Bu durumun en önemli sebebi, kozmolojiyle ilgili herhangi bir soru için karmaşık genel görelilik denklemlerini çözmenin zorluğu.

Geçmişte bilgisayar yardımıyla yapılan hesaplarda çok basit modeller kullanılırdı. Ancak güçlü bilgisayarlar yavaş yavaş gerçekçi bilgisayar benzetimleri yapmaya imkân vermeye başladı.

Yakın gelecekte kozmolojiyle ilgili pek çok soru cevaplanabilir.







Genel görelilik kuramı uzayzamanın yapısını tanımlar. Madde uzayzamanın bükülmesine neden olur. Parçacıkların hareketleriniyse uzayzamanın şekli belirler. John A. Wheeler'ın dediği gibi madde uzayzamana nasıl bükülmesi gerektiğini, uzayzamansa maddeye nasıl hareket etmesi gerektiğini söyler. Dolayısıyla Albert Einstein'ın genel görelilik kuramında uzayzaman içindekilerle beraber evrilir.

Yıllar içinde yapılan gözlemlerle evrenin yapısı hakkındaki bilgilerimiz arttı. Ancak evrenin içeriği hâlâ bir muamma. Sıradan maddeyle gözlemsel veriler açıklanmıyor. Örneğin gökcisimlerinin içinde bulundukları gökadalardan merkezleri etrafındaki dönme hızlarının gökadanın merkezine olan uzaklığa bağlı olarak değişiminin doğru olduğu varsayılan kuramlarla açıklanabilmesi için evrendeki madde miktarının bilinenden çok daha fazla olması lazım. Bugün pek çok fizikçi ışık soğurmadığı ve yaymadığı için doğrudan görülemeyen ancak kütleçekimi aracılığıyla çevresiyle etkileşen bir tür “karanlık madde” olduğunu düşünüyor. Gözlemlerle kuramların uyumlu olması için, karanlık madde miktarının sıradan maddeninkinin yaklaşık beş katı olması lazım.

Genişleyen bir evrenin içinde yaşıyoruz. Daha da önemlisi genişleme hızı giderek artıyor ve bu durumu sıradan maddeyle açıklamak zor. Çünkü evrenin büyük ölçeklerdeki yapısını şekillendiren kütleçekimi sıradan maddeyi birbirine yakınlaştırır. Bugün evrenin genişleme hızının artması, kütleçekimi etkisiyle nesnelerin birbirinden uzaklaşmasına neden olduğu düşünülen karanlık enerjinin varlığıyla açıklanıyor. Gözlemlere göre evrenin içeriğinin %5'ini sıradan madde, %25'ini karanlık madde, %75'iniyse karanlık enerji oluşturuyor.

Karanlık madde gibi karanlık enerjinin doğası da hâlâ anlaşılabilmiş değil. İhtimallerden biri genel görelilik denklemlerinde değeri sıfırdan farklı bir kozmolojik sabit olması. Albert Einstein tarafından durağan bir evren modeli oluşturmak için genel görelilik denklemlerine eklenen bu sabit, evrenin genişlediğinin keşfedilmesinden sonra terk edilmişti. Ancak evrenin genişleme hızının giderek arttığının anlaşılmasından sonra yeniden denklemlere dâhil edilmeye başlandı ve karanlık enerjinin muhtemel bir açıklaması olarak görülüyor.

Karanlık madde ve karanlık enerji gerçekten var mı? Genel görelilik kuramı karanlık madde ve karanlık enerji olmadan da gözlemsel verileri açıklayabilir mi? Genel görelilik kuramı hatalı ve yerini başka bir kurama mı bırakması gerekiyor? Bu ve benzeri sorulara net cevaplar bulmanın yolu genel görelilik kuramı kullanılarak yapılan hesaplardan geçiyor. Ancak genel görelilik kuramındaki denklemler o kadar karmaşıktır ki kozmolojiyle ilgili sorulara kesin cevaplar bulmak bilgisayarlar yardımıyla bile çok zordur. Genel görelilik kuramı kullanılarak evrenin nasıl genişlediğiyle ilgili benzetimler geçmişte de yapılabiliyordu. Gökadaların ve gökada kümelerinin oluşumuyla ilgili gerçekçi benzetimlerse ancak yakın zamanlarda yapılabilmeye başlandı.

Genel görelilik kuramı denklemlerinin kesin çözümleri sadece gerçek evrenin aşırı derecede basitleştirilmiş modelleri için bulunabiliyor. Kozmologlar yıllarca bu ideal çözümleri kullandı, gerçek çözümlerin ideal çözümlerden farklarıysa ufak sapmalar olarak düşünüldü. Özellikle evrenin yapısının büyük ölçüde homojen olduğu, homojenlikten sapmaların hem homojen kısımdan hem de birbirlerinden bağımsız olarak ele alınabileceği varsayıldı. Bu yaklaşım kullanılarak evrenin ilk zamanlarında gökadaların ve gökada kümelerinin oluşumuyla ilgili pek çok şey öğrenildi. Bu yapıların zaman içinde nasıl evrim geçirdiğiyle ilgili hesaplardaysa iyi bir yaklaşım olduğu düşünülen Newton mekaniğine başvuruldu.

Evrendeki yapıların bağımsız olarak ele alındığı yaklaşımın en önemli özelliği, analizin büyük bir kısmının bilgisayarlara ihtiyaç duyulmadan, elle yapılabilmesi. Ancak daha kesin sonuçlar elde etmek için daha iyi modellere ihtiyaç var. Bu amaçla yapılabilecek şeylerden biri, hesaplara geçmişte kullanılan basit modellerle başlamak, daha sonra elde edilen bilgileri kullanarak adım adım modeli daha gerçekçi, sonuçları daha kesin hale getirmek. Fakat bu taktiğin hakikaten yararlı olacağını söylemek zor. Çünkü modeli adım adım geliştirerek yapılan hesaplar, genel görelilik denklemlerini hiçbir basitleştirme yapmadan gerçekçi modeller için doğrudan çözmeye çalışmak kadar zor. Ayrıca bu yaklaşımın doğru sonuçlar vereceğinden emin olmak da zor. Çünkü genel görelilik denklemleri doğrusal değildir ve doğrusal denklemlerin aksine doğrusal olmayan denklemlerin sonuçlarını tahmin etmek çok zordur. Doğrusal olmayan denklemlerin tam çözümleriyle yaklaşık çözümleri arasında büyük farklar olabilir. Bu yüzden günümüzde bazı fizikçiler karanlık enerji diye bir şey olmadığını, genel görelilik kuramının doğrusal olmayan denklemlerinin tam çözümlerinin karanlık enerjiye gerek olmadan da evrenin genişleme hızındaki artışı açıklayabileceğini öne sürüyor. Bu düşüncenin doğru olup olmadığını görmenin tek yolu tabii ki genel görelilik denklemlerini hiçbir basitleştirmeye başvurmadan çözmek. Bugüne kadar bilgisayarların kapasitesi bu iş için yetersizdi.



Ancak modern teknoloji yavaş yavaş karmaşık genel görelilik denklemlerini tam olarak çözmeye imkân vermeye başlıyor. Muhtemelen gelecek on yıl içinde bu halâ gerçeğe dönüşecek.

Hesaplamalı Genel Görelilik

Genel görelilik kuramı kullanılarak yıllardan beri benzetimler yapılıyor. Bilgisayarlar yardımıyla yapılan hesapların en önemli aşamalarından biri uzayzamanın dikkatli bir biçimde uzaya ve zamana ayrılmasıdır. Bu amaçla kullanılan ilk sistem 1950’lerde Richard Arnowitt, Stanley Deser ve Charles Misner tarafından geliştirilmişti. Bu sistem daha sonraları 1980’lerde ve 1990’larda pek çok araştırmacının katkılarıyla iyileştirildi ve dinamik süreçlerle ilgili uzun süreli benzetimler yapmaya imkân verir hale getirildi. Başka pek çok yöntem daha geliştirildi. Özellikle akışkanlar mekaniğinden uyarlanmış bir yöntemle pek çok benzetimler yapıldı. Geçen yıl ABD’deki Lazer Girişimölçer Kütleçekimsel Dalga Gözlemevi (LIGO) dedektörlerinde ilk kez gözlemlenen kütleçekimsel dalgaların kaynağının belirlenmesini sağlayan da bu yöntemle yapılan benzetimlerdi. Araştırmacılar gözlemlenen dalgaların iki karadeliğın birleşmesi sırasında yayıldığı çıkarımını daha önceki benzetimlerden öğrenilen bilgiler sayesinde yaptı. Çeşitli fiziksel süreçler sırasında yayılacak dalgaların nasıl bir örüntü oluşturacağı önceden yapılan hesaplarla belirlenmişti. Dedektörlerde gözlemlenen örüntü, dalgaların kaynağının iki karadeliğın birleşmesi olduğuna işaret ediyordu.

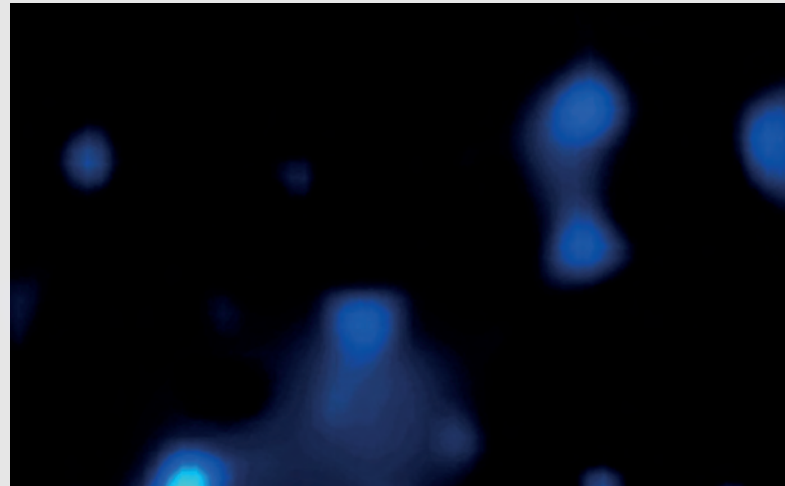
Genel görelilik kuramını kozmoloji problemlerine uygulamak kütleçekimsel dalgaların yayılmasıyla ilgili problemlere göre çok daha zordur. Çünkü iki karadeliğın birleşmesi gibi süreçler görece kısa bir zaman ölçeğinde meydana gelir. Kozmoloji problemlerinin büyük çoğunluğu içinse benzetimlerin çok uzun zaman ölçeklerine yayılması gerekir. Günümüzde Newton mekaniğı kullanılarak birbirinden bağımsız trilyonlarca cismin milyarlarca yıl içindeki hareketleriyle ilgili benzetimler yapılabiliyor. Ancak genel göreliliğın Newton mekaniğine göre çok önemli bir avantajı var. Newton mekaniğinde bir cismin hareketlerini hesaplamak için diğerk tüm cisimlerin uyguladığı kuvvetin tek tek hesaplanması gerekir. Genel görelilik kuramındaki tüm denklemlerse “yerel”dir. Herhangi bir zamanda ya da bölgedeki süreçlerle ilgili hesaplarda sadece yakın bölgelerdeki madde dağılımının yakın zamanlardaki durumunun bilinmesi gerekir ve bu durum benzetimleri kolaylaştırır.

Yakın zamanlarda iki ayrı araştırma grubu hiçbir basitleştirmeye başvurmadan genel görelilik denklemlerini kullanarak yaptıkları benzetimlerin sonuçlarını yayımladı. Böylece kozmoloji alanında hesaplamalı genel görelilik benzetimleri dönemi başlamış oldu. Şu an için benzetimlerin çözünürlüğü çok düşük. Uzaydaki noktaların 40 milyon ışık yılıyla birbirinden ayrıldığı hesaplarda evrenin zaman içindeki değişimi çok kısa bir süre için takip edilmiş. Bu öncül çalışmaların çözünürlüğünün Newton mekaniğı kullanılan benzetimlerin seviyesine ulaşması için gelecekte pek çok çalışma yapılması gerekiyor. Araştırmacılar çözünürlüğü artırmak için hesaplarda kullandıkları bilgisayar kodlarının büyük bilgisayar ağları üzerinde çalışacak biçimde geliştirilmesi gerektiğini belirtiyor. Ayrıca programın daha uzun süre çalışabilmesi için bilgisayar kodlarının daha kararlı hale getirilmesi de gerekiyor.

Her iki grup da yeni sonuçların daha önceleri kullanılan basit modellerle elde edilen sonuçlardan çok az farkı olduğunu söylüyor. Evrenin ilk zamanlarındaki gelişimin daha hızlı olduğu, ilk kozmik yapıların daha erken oluştuğu görülüyor. Önemli noktalardan biri, her iki grubun da evrenin ivmelenen genişlemesini açıklayabilecek bir sonuca ulaşamaması. Şu an için yapılan çıkarım evrenin genişlemesini açıklamak için ya karanlık enerjinin gerekli olduğu ya da genel göreliliğın yerini alacak yeni bir kurama ihtiyaç olduğu. Bu çıkarımın doğru olup olmadığını ise gelecekte yapılacak daha detaylı hesaplar gösterecek. ■

Kaynak

•Giblin T. ve ark., “Simulating the universe”, *Physics World*, Cilt 30, Sayı 5, s. 20-23, 2017.





TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Mühendislikte Felsefe, Mantık, Bilim ve Etik kitabında Zekâî Şen mühendislere ve alana ilgi duyanlara klasik mühendislik tanımının dışında bir yaklaşım sunuyor. Felsefeyi her tür düşüncenin bir arada var olduğu bir bahçe olarak gören Şen, bahçeyi bütünüyle hikmet; bahçede yetişenlerden akılcı bilgilerin ayıklanmasını mantık; ayıklanan bilgilerin nesnel olanlarının sistematik bir biçimde ayrılmasını bilim; bu çıkarımların insanlığın yararına kullanılmasına yönelik ilkeler bütününe etik olarak tanımlıyor. Bu tanımları ve yaklaşımı doğrultusunda, kalıcı eserler bırakmak isteyen genç mühendisleri alışageldikleri sınırlardan çıkarak bilim felsefesi, hikmet ve mantığın engin sularında dolaşmaya çağırıyor.

Mühendislikte Felsefe, Mantık, Bilim ve Etik

Zekâî Şen



TÜBİTAK

POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Kitaplarımızı, esatis.tubitak.gov.tr sayfasından,
Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere Ankara adresindeki
TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan ve
kitabevlerinden satın alabilirsiniz.



Tekno-Yaşam

Gürkan Caner Birer [teknoyasam@tubitak.gov.tr]



Uygulama Destekli Rastgele Yaşam

Bir defasında Max kendini bir mezuniyet töreninde bulmuş.

Tekdüze yaşamını renklendirmek isteyen bir yazılımcı ilginç bir yazılım geliştirdi. Google'da çalışan Max Hawkins önce Uber özel taksi hizmetini kullanan bir uygulama yazdı. Ne zaman canı sıkılsa uygulamadaki düğmeye basıyor ve program otomatik olarak Uber'den bir taksi çağırıyor. İşin heyecanlı tarafı da burada başlıyor. Uygulama gidilecek noktayı rastgele belirliyor ve bunu taksiciye söylüyor. Böylece yazılımcı nereye gideceğini bilmeden bindiği takside kendini şehrin farklı noktalarında buluyor. Max zamanla uygulamaya yeni özellikler katmış. Facebook üzerinden şehirdeki etkinliklerden rastgele birini seçen uygulama Max'i o etkinliğe götürmeye başlamış. İlk zamanlar biraz çekinse de zamanla bu çekingenliği üzerinden atmış ve insanlara o etkinliğe nasıl geldiğini

anlatınca çoğu zaman sıcak karşılanmış. Max bir gün kendini bir kek pişirme etkinliğinde, bir başka gün de akrobatik yoga etkinliğinde bulmuş. Zamanla uygulamaya bütçe ve mesafe gibi değişkenleri de katan Max artık başka ülkelerdeki etkinliklere de gidiyor. Bazen ipleri bir bilgisayar programına teslim etmek iyi bir fikir olabilir, kim bilir.

<http://bit.ly/rastgeleYasam>



Garip P@rolaların Sorumlusu Bulundu

Büyük harf, küçük harf, rakam, özel karakter, en az 10 harf derken internette kullandığımız parolalar o kadar karışık hale geliyor ki kimi zaman kendimiz de parolalarımızı unutuyoruz. İşin ilginç bu ömür törpüsü parola kurallarını oluşturan kişi de ne yaptığının farkında değilmiş. 2003'te ABD Ulusal Standartlar ve Teknoloji Enstitüsü müdürü olan Bill Burr'dan güvenli parola oluşturma rehberi hazırlaması istenmiş. Bu rehberin acilen istenmesi nedeniyle Burr panik içinde 8 sayfalık bir belge hazırlamış. Bir parolada olabilecek en garip sembol ve karakterlerin kullanılması ve parolaların 90 günde bir değiştirilmesi gerektiğini yazmış.

Kayda değer verilere ve araştırmalara dayanmadan hazırlanan bu kurallar tüm internet kullanıcılarının hayatını zorlaştırmış. İki yıllık bir çalışmadan sonra artık bu rehber yenilendi. Özetle garip karakterli parolalar yerine uzun ve akılda kalıcı sözcükler kullanmak çok daha güvenli.

<http://bit.ly/uzunParola>



Karanlık Net'e Büyük Darbe

Kişilerin gerçek kimliklerinin gizlendiği ve internette bıraktıkları dijital izlerin takip edilemediği internet alanları Karanlık Net ya da Derin Web olarak adlandırılıyor. Çeşitli programlar yardımıyla erişilen bu alanlar özellikle yasa dışı iş yapmaya çalışanların uğrak yeri. Geçtiğimiz yıllarda İpek Yolu (Silk Road) olarak bilinen bir karanlık net sitesi kapatılmış ve kurucusu ömür boyu hapse mahkûm edilmişti. İpek Yolu'nun kapatılmasının ardından yine yasa dışı işlerin yürütüldüğü ve ondan çok daha büyük bir site ortaya çıkmıştı: AlphaBay. 200.000'den fazla kullanıcının 1 milyar doların üzerinde yasa dışı işlem yaptığı AlphaBay 5 Temmuz 2017'de kapatıldı. AlphaBay'i 2014'te 26 yaşındaki Kanadalı Alexandre Cazes'in

kurduğu ortaya çıktı. Cazes'in yeni üye olan kullanıcılara gönderdiği bir e-postada bıraktığı bir iz onu ele verdi. İpek Yolu kapatıldığında sitede 14.000 yasa dışı ilan varken, AlphaBay kapatıldığında 225.000 ilan vardı. Aradan geçen 4 yılda yasa dışı online pazarın 16 kat büyüdüğü söyleniyor.

<http://bit.ly/alphabay-off>



Youtuber Olmanın Tehlikeli Yanları

YouTube'un çok izlenen kanallara ücret ödemeye başlamasından sonra YouTube üzerinden yayın yapan amatör kanallar hızla arttı. Youtuber olarak adlandırılan ve düzenli olarak çeşitli konularda videolar yayımlayan bu kişilerin bazıları para kazanmaya çalışıyor, bazıları da ünlü olmak istiyor. İnsanların ilgisini çekerek izlenme sayısını artırmak isteyen Youtuber'lar akla hayale gelmeyecek şeyler denemeye başladı. Minnesota'da (ABD) 19 yaşındaki bir genç YouTube yayını sırasında arkadaşını öldürdü. Kalın bir ansiklopedinin kurşun geçirmeyeceğini kanıtlamaya çalışan arkadaşlarından birisi diğerinin göğsünde tuttuğu ansiklopediye tabancayla ateş etti. Kurşunun ansiklopediyi delip geçmesiyle karşıdaki kişi hayatını kaybetti. Deneyden önce yapılan bir konuşmada, ölen kişinin neden böyle tehlikeli bir şey denedikleri sorusuna verdiği cevapsa konuyu özetler nitelikte: "Çünkü daha fazla izleyici istiyoruz, çünkü ünlü olmak istiyoruz." Bu kadar abartılı olmasa da Youtuber'lar

dikkat çekmek için birçok saçmalık yapıyor. Üstelik bu kişiler sadece YouTube'dan para kazanmıyor. Çeşitli firmaların ürün ve hizmetlerini deneyerek açık veya gizli reklam da yapıyorlar. Reklam demişken YouTube reklam sektörünü de dönüştürüyor. Televizyonlarda yayımlanan otuz saniyelik reklamlardan farklı olarak YouTube'da asıl içerikten önce altı saniyelik reklam gösteriliyor. Daha fazlasına kimsenin tahammülü yok. Hal böyle olunca reklamcılar da altı saniyede bütün maharetlerini ortaya koymasına gerekiyor. Tabii bir reklamın kısa olması reklamcılar için az para demek. Yani geleneksel reklam ajansları önemli bir dönüşüm geçirmek zorunda. Görünen o ki YouTube gibi yeni medya kanalları hem sosyal yaşamı hem de iş yaşamını dönüştürmeye devam edecek.

<http://uk.businessinsider.com/monalisa-perez-shot-boyfriend-dead-stunt-youtube-2017-6>

İnternet Bağımlılığı

Çin'de yaşları 6 ile 29 arasında değişen yaklaşık 24 milyon internet bağımlısı olduğu tahmin ediliyor. Çin hükümeti internet bağımlılarını tedavi etmek için tam üç yüz iyileştirme kampı kurdu.

Bağımlılar bu kampta 90 ile 180 gün arasında tedavi görüyor. İnternet bağımlılığı henüz çok da önemli bir sorunmuş gibi görülmesi de bu sorunun ileride çok daha ciddi bir hal alacağını söylemek yanlış olmaz. Yeşilay'ın web sitesinden teknoloji bağımlılığı ve bu konuda yapılabileceklerle ilgili önemli bilgilere ulaşabilirsiniz.

—
Yeşilay:
<https://www.yesilay.org.tr/tr/bagimlilik/teknoloji-bagimliliği>

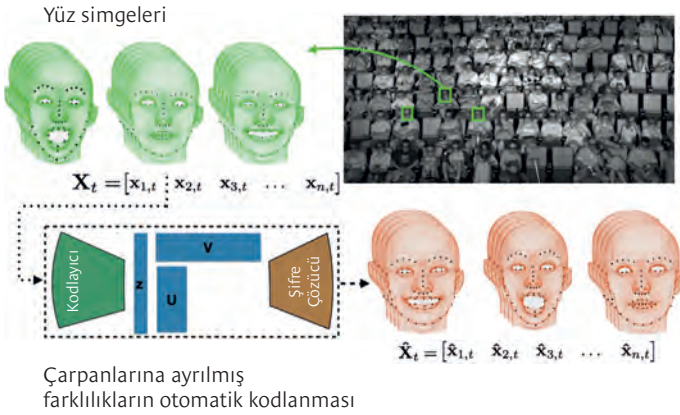
Kaynak: <http://www.bbc.com/news/world-asia-china-40920488>



İnternet bağımlılık kamplarında bağımlılar askeri disipline tabi tutuluyor.

Filmi Beğendim mi?

Disney izleyicilerin bir filmi ne kadar beğendiğini ölçmek için yapay zekâdan faydalanıyor. Firmadaki araştırmacıların yayımladığı bir makaleye göre kızılotesi alıcılarla yüz hareketleri inceleniyor ve filmdeki esprilerin izleyicilerin yüz ifadelerini nasıl değiştirdiği tespit ediliyor.



Ben Efsaneyim adlı filmin sonu ön gösterim sonrası değiştirilmişti.

Hatta yapay zekâ on dakika boyunca izleyicileri gözlemleyerek filmin geri kalanını beğenip beğenmeyeceklerini de tahmin edebiliyor. Dokuz ayrı filmin toplam 150 gösterimi bu yöntemle takip edilmiş ve başarılı sonuçlar alınmış.

Büyük bütçeli filmlerin, ön gösterimlerden sonra alınan tepkilere göre değiştirilmesi, bazı kısımlarının yeniden çekilmesi sıkça karşılaşılan bir durum. Yapay zekâyla birlikte bir filmin beğenilip beğenilmediğini ölçmek biraz daha kolaylaşmış, çünkü insanlar kendilerine doğrudan sorulduğunda izledikleri bir filmi gerçekten beğenip beğenmediklerini ifade etmeye çekinebiliyor.

disneyresearch.com/publication/factorized-variational-autoencoder

Moğolistan'da Atlar İçin Sosyal Ağ Kuruldu

Ülkemizde faytonlara koşulan atların gördüğü kötü muamele tepki toplarken Moğolistan'ın at sevgisi farklı bir boyuta ulaştı. Atların tüm şeceresinin, fotoğraflarının ve özelliklerinin paylaşıldığı Uyaach (Уяач) adlı uygulama Moğolistan'da yayına alındı. At tutkunlarını, satıcıları ve alıcıları birleştiren uygulama hayli ilgi çekici. Atların çok sevildiği ülkede binlerce at çobanı var. Hayvanseverler tarafından hâlihazırda kullanılan catster.com ve cuteness.com ise evcil hayvanlar için hazırlanmış diğer sosyal ağlar. Tüm dünyada insanları birbirine bağlayan Facebook Moğolistan'ın göçebe ağırlıklı toplumu için yetersiz kalmışa benziyor.

<http://bit.ly/2uVDtN1>



Nobel'e Giden Yol

Helikobakter piloni

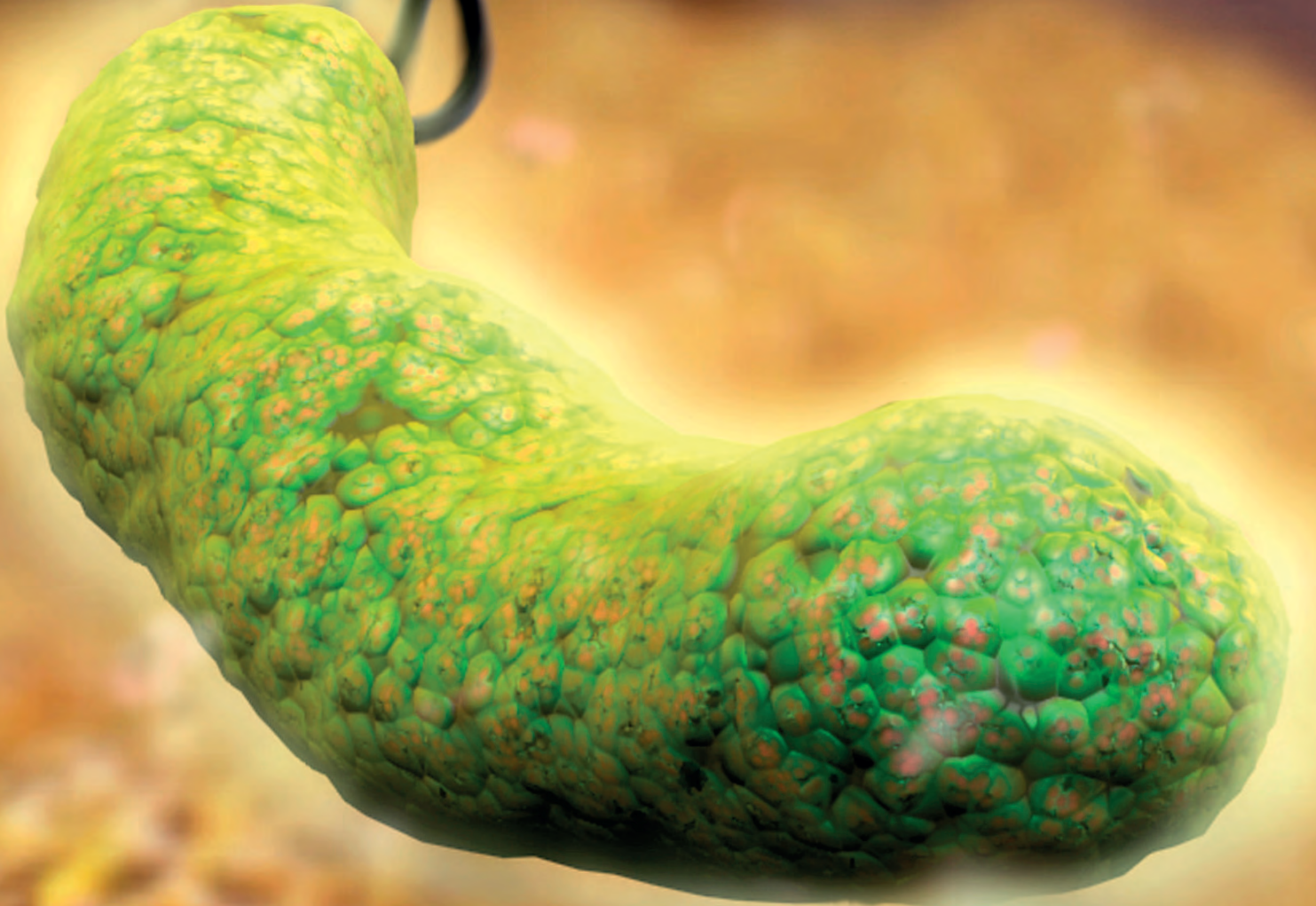
Prof. Dr. Nuhan Puralı [Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı Başkanı

Sindirim sistemi hastalıkları arasında en sık karşılaşılanlar kuşkusuz gastrit ve mide ülseridir. İnsanlık tarihi kadar eski olan bu hastalıklara kişisel faktörler, beslenme alışkanlıkları ve midenin mikrobiyolojik ortamı neden olur.

Gastrit ve mide ülseri, süreğen (kronik) olması ve toplumda yaygın görülmesi nedeniyle ciddi bir halk sağlığı problemidir.

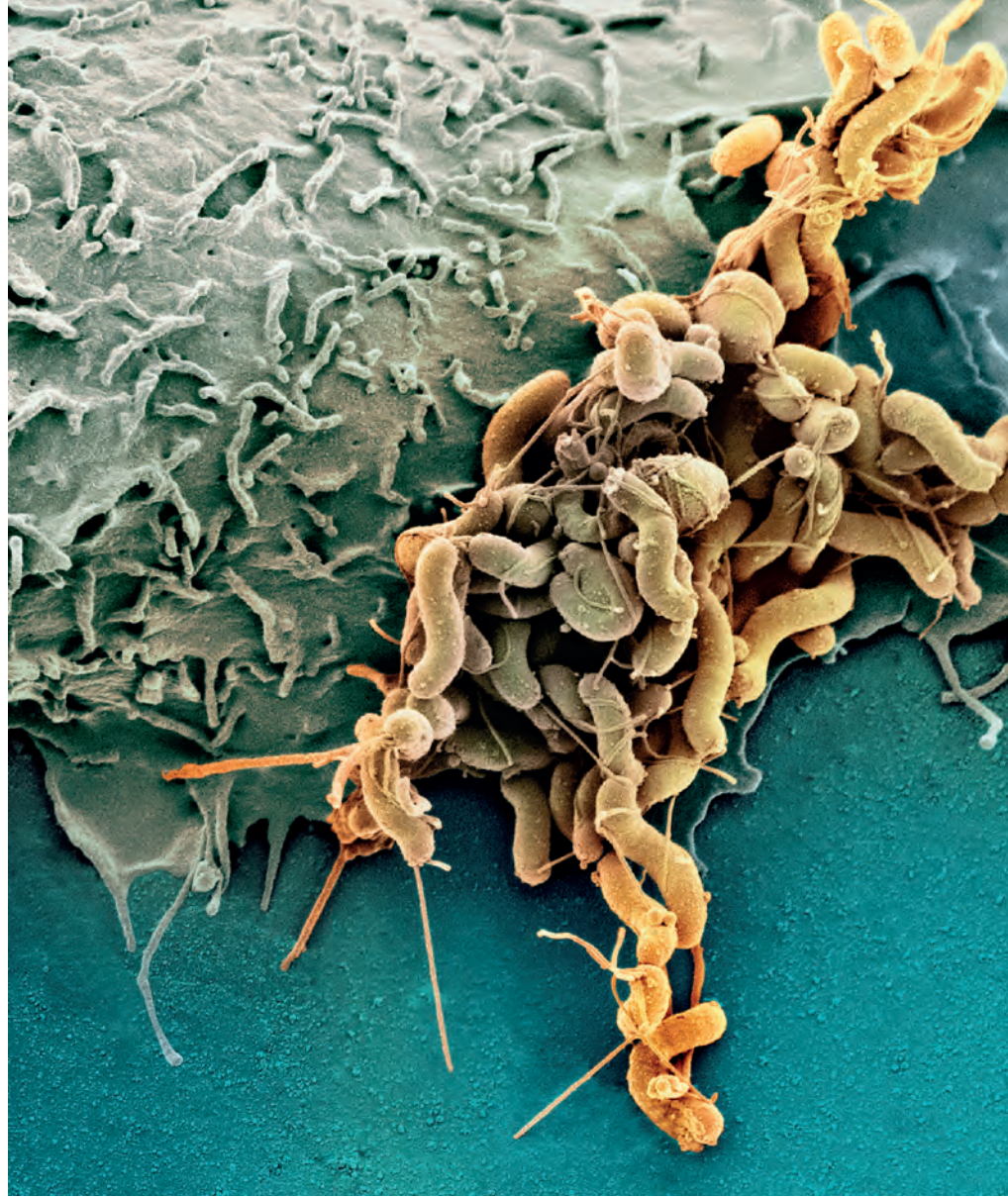
Doğal olarak böyle bir hastalık grubunun nasıl geliştiğinin aydınlatılması ve yeni tedavi yöntemlerinin geliştirilmesi bilimsel açıdan önemlidir.

Bu yazıda ele alındığı üzere *Helikobacter pylori*'nin keşfi, gastrit ve mide ülseri gibi toplum sağlığı açısından ciddi bir sorunun çözülmesinin yolunu açmış ve bu keşif Nobel Ödülü ile taçlanmıştır.



Sindirim sistemi doğumdan ölüme kadar hiç durmadan çalışır. Beyne ve kalbe göre daha mütevazı bir işlevi olduğu düşünülüyor için hep geri planda kalmasına rağmen hastalık durumunda ne kadar önemli olduğu gayet iyi anlaşılır. Gastrit ve mide ülseri sindirim sisteminin en sık görülen hastalıkları arasındadır. Hemen hemen herkesin yolu, kendisi ya da bir yakını hastalanınca bu hastalıklarla keşir. Birçok doktor tıp fakültesinden mezun olmadan önce gastrit ve mide ülserinin nasıl bir hastalık olduğunu öğrenir. Benim de sevgili babam hayatı boyunca bu hastalıktan şikâyetçiydi. Diyetini bozduğunda veya genel durumu kötüleştiğinde yani hep zor zamanlarında ülseri tekrar eder, var olan sıkıntıları daha da zor hale getirirdi. Üstelik “mide hastalıkları insana azap çektirir ama öldürmez” şeklindeki genel kanaat da doğru değildir. Gastrit ve mide ülseri mide kanseri gelişmesine de yol açabileceklerinden ölümcül olma potansiyelleri vardır. Tüm bu bilgilerin ışığında hastalığın gelişiminin anlaşılmasının ve kalıcı tedavi olanaklarının yaratılmasının ne kadar önemli olduğu ortaya çıkıyor.

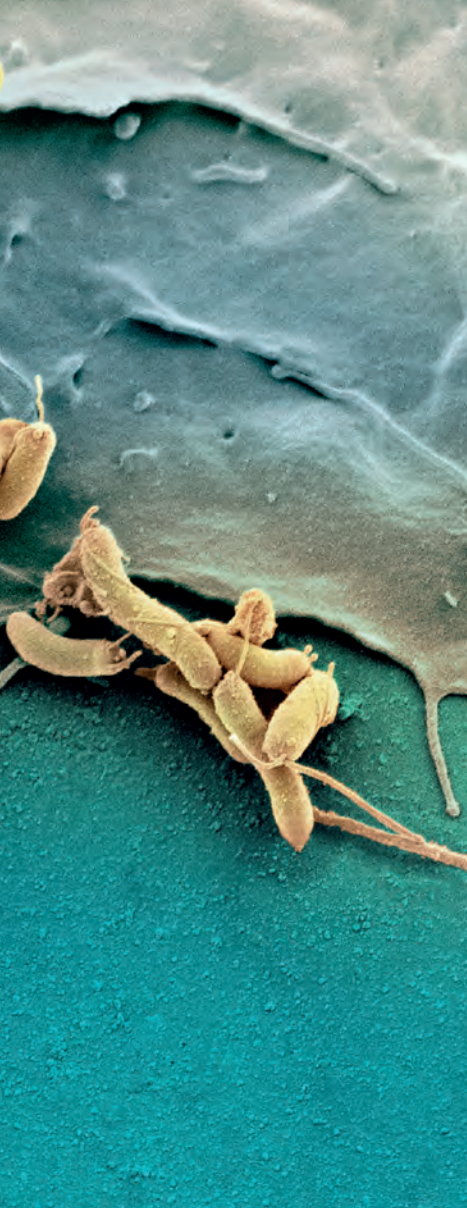
Midenin temel işlevi besinleri eritip bağırsaklarda sindirime hazır hale getirmektir. Midenin besinleri eritmek için kullandığı temel araçlar asit salgısı ve enzimlerdir. Asit mide mukozasındaki paryetal hücreler tarafından salgılanır. Açlık esnasında mide pH'sı (yani asitlik düzeyi) 1-3 arasındadır. Kanın ve diğer vücut sıvılarının birçoğunun pH değeri 7,4 civarındadır. İçtiğimiz suyun ve tükettiğimiz besinlerin büyük bir kıs-



mının pH değeri, nötr dediğimiz 7-8 pH bandındadır. Burada pH teriminin logaritmik bir ifade olduğunun, yani pH 1 ile pH 2 arasında bir kat değil on kat fark olduğunun vurgulanması gerekir. Asitlik derecesinin, $pH = -\log[H^+]$ şeklinde ifade edildiğini düşünürsek içme suyu ile mide salgısının proton yoğunlukları arasında $10^5 - 10^7$ kat fark vardır. Diğer bir ifadeyle mide vücudumuzdaki bir asit kazanı gibidir. Mide mukozasından asit salgısını histamin, asetilkolin ve gastrin hormonları (sinyal molekülleri) üzerinden işlev gören, karmaşık bir sistem kontrol eder. Mukoza hücrelerinden salınan ve

midenin iç duvarını kaplayan mucus salgısı ise midenin kendisini bu güçlü asit sıvısından korur. Mukoza hücreleri iltihap veya diğer etkenler nedeniyle işlev göremez hale gelirse koruyucu duvar yıkılır ve asit mide dokusu üzerinde yıkıma başlar. Bu bozukluğun (patolojinin) şiddeti arttıkça önce gastrit, sonra mide ülseri ve sonunda midede kanama ve/veya perforasyon (delinme) gelişir.

Midenin iç yüzü endotel dediğimiz salgı hücreleriyle kaplıdır. Bu katmana mukoz denir. Onun altında submukoza katmanı, daha sonra kas tabakası ve son olarak da dış kılıf tabakası bulunur.



Mukoza ile sınırlı kalan iltihap durumuna gastrit denir. Gastrit ilerleyip mukoza kaybına sebep olabilir. O durumda 5 mm'den küçük ve 1 mm'den daha az derinlikteki kayıplara erozyon denir. Eğer iltihapların ve kayıpların çapları büyükse ve submukozal bölgeye geçip kas dokusuna ulaşmışlarsa da ülser denir.

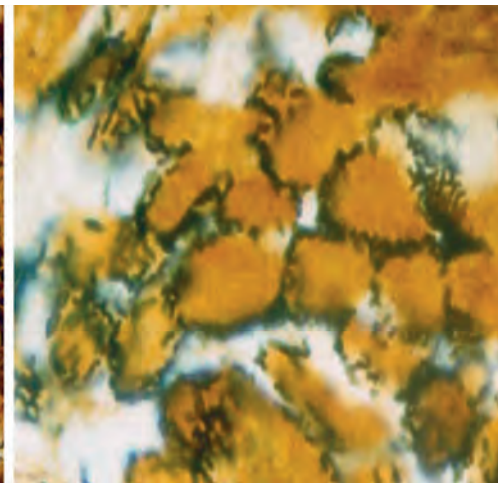
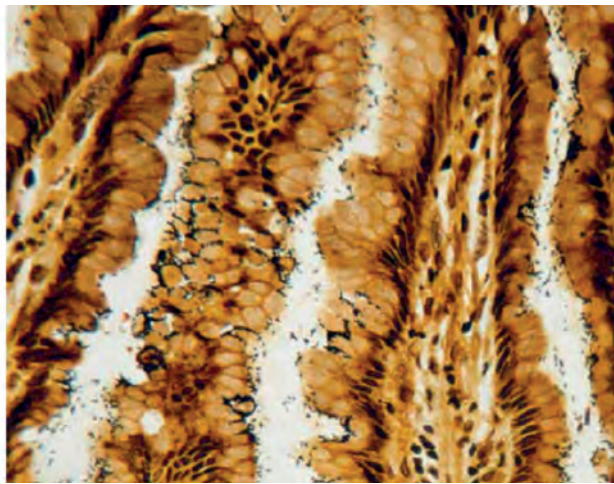
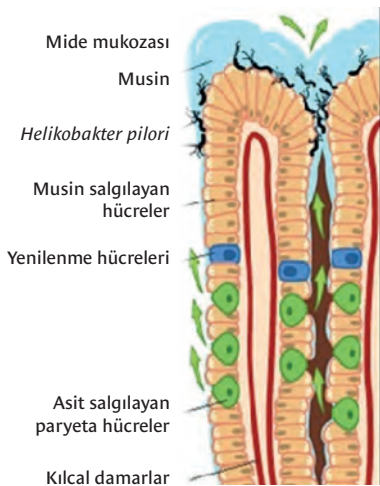
Ülserin tedavi edilmeyip ilerlemesi ve mide duvarında içten dışa doğru delikler oluşması durumuna da delinme anlamında "perforasyon" denir. Yani patolojik durumun ciddiyetine göre karşılaşılan semptomlar, gaz artışından mide kanamasına kadar giden geniş bir spektrumdadır. Ülkemizde mide ülseri görülme sıklığı yaklaşık %10'dur ve bunların yaklaşık onda biri aktif ülserdir. Erkeklerde kadınlara göre biraz daha sık görülür ve genelde erişkin yaşlarda(20-50) ortaya çıkar. Gastritte ise genelde hazımsızlık (dispepsi) dediğimiz mide ağrısı, bulantı, kusma, geğirme, şişkinlik hissi

gibi daha selim karakterli şikâyetler görüldüğünden çoğu hasta doktora gitmez, bu nedenle de güvenilir istatistik bilgi yoktur. Ancak gastritin ülserden çok daha yaygın olduğu açıktır.

Tarihçe

Mide ülseriyle ilgili ilk bilimsel kayıt 1586 tarihlidir. 1688'de bir otopsi vakasında karşılaşılan oniki parmak bağırsağı ülseri rapor edilmiştir. 18. ve 19. yüzyıllarda ise üst sindirim sisteminin işlevi ve mide salgıları konusunda önemli çalışmalar yapılmıştır. Özellikle mide salgılarının içeriği konusunda önemli buluşlar gerçekleşmiştir. Prout yaptığı hayvan deneylerinde mideden asit salındığını bildirmiş, Beumont iç savaşta karnından yaralanıp cildinden midesine delik (fistül) açılan bir askerde yaptığı gözlemlerle bunu doğrulamıştır.

Mide mukozasında *Helikobakter pilori* enfeksiyonu (siyah boyalı kısımlar), şematik gösterimi (solda), iki farklı büyütmeye mikroskop görüntüleri (ortada ve sağda)



Barry Marshall

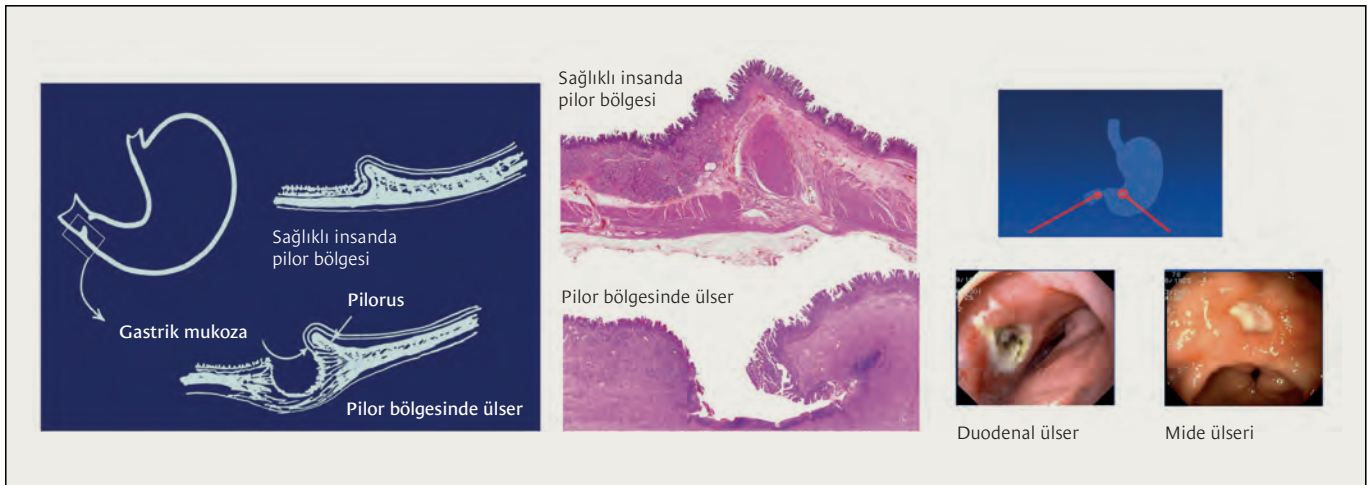
1951'de Kargoolie'de (Avustralya) doğdu. Sekiz yaşından sonra Perth'te yaşadı. 1968-1974 yılları arasında tıp eğitimi gördü. 1975-1984 yılları arasında internlük yaptı, 1985-1986 yılları arasında gastroenteroloji uzmanlığı için çalıştı. Halen Perth Kraliyet Hastanesi'nde ve Virginia Üniversitesi'nde profesör olarak çalışıyor. 2007'de Hacettepe Üniversitesi'nin daveti üzerine ülkemize geldi ve kendisine Hacettepe Üniversitesi tarafından onursal doktora unvanı verildi.



1850-1900 yılları arasında mide ülseri açısından önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Daha önce sadece otopsi vakalarında tespit edilen mide ülseri klinik semptomlarıyla beraber tanımlanmış, Bilroth tarafından önemli mide ameliyatları yapılmaya başlanmış, endoskop ve röntgen ile teşhis yöntemi kullanılmaya başlanmıştır.

Karl Schwarz'ın tarihe geçen "asit yoksa ülser yoktur" ifadesi, mide ülserinin tedavisi açısından tarihsel dönüm noktalarından biridir. Bu yorum akılcı tedavilerin geliştirilmesine yol açmış ve antiasitlerin kullanım dönemi başlamıştır. Ardından midedeki histamin reseptörlerinin varlığı gösterilmiş ve ilk H2 reseptör antagonisti

(histaminin etkisini bloke ederek asit salınımı azaltan) ilaçların kullanıma girmesiyle aktif ülser vakalarının tedavisinde çok ciddi ilerleme sağlanmıştır. Daha sonra asit salgılanması işleminden sorumlu proton pompasının ve bunu bloke eden ilaçların bulunmasıyla da yine aktif ülser tedavisinde büyük başarı elde edilmiştir.



Mide ve pilor ülseri - şematik gösterim (solda), mikroskopik (ortada) ve endoskopik (sağda) görüntüler

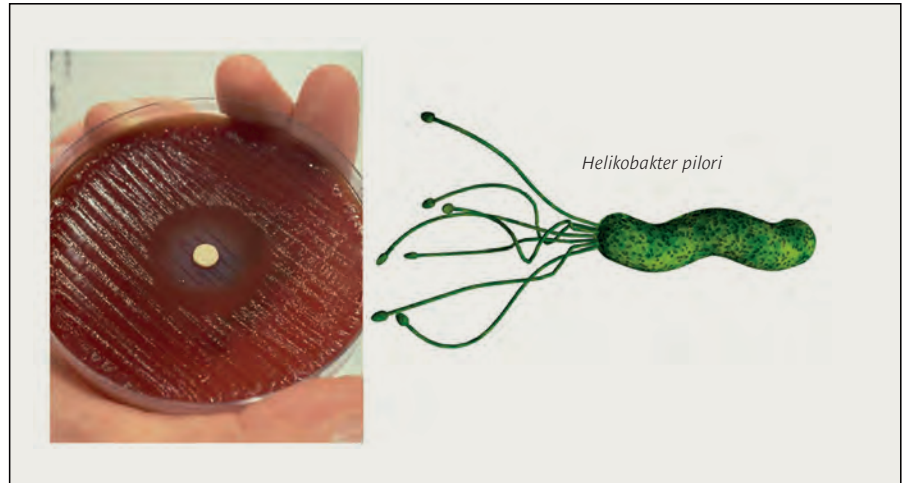
Robin J. Warren

1937'de Adelaide'de (Avustralya) doğdu. 1961'de Adelaide Üniversitesi'nden mezun oldu. 1962'de Adelaide Üniversitesi Hematoloji ve Klinik Patoloji Bölümü'nde çalıştı. 1964-1968 yılları arasında Melbourne Kraliyet Hastanesi'nde sırasıyla Klinik Patoloji ve Patoloji bölümlerinde çalıştı. 1968-1999 yılları arasında Perth Kraliyet Hastanesi'nde patolog olarak çalıştı. Beşinci kuşak Avustralyalıdır.

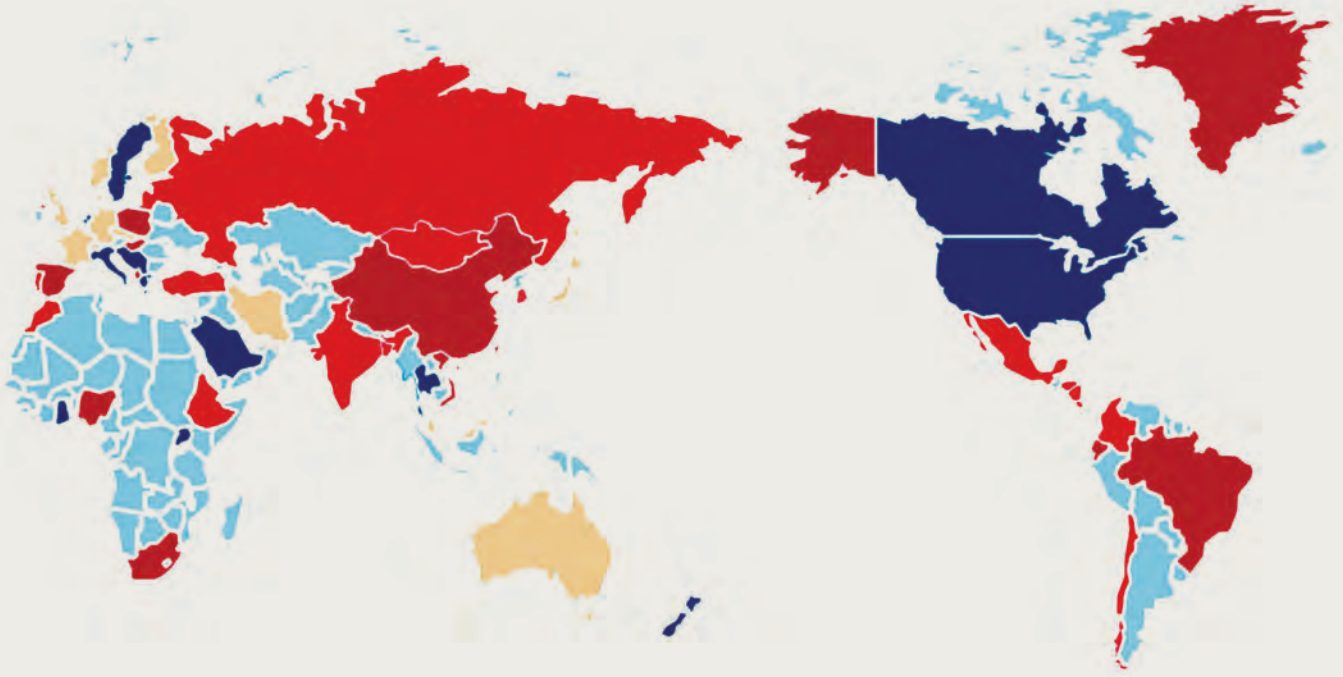


Aslında bu ilaçlar çoğu erişkinin hayatı boyunca en az bir kez kullandığı ilaçlar arasındadır. Antiasit, H2 reseptör antagonisti veya proton pompası inhibitörü türü ilaçlardan hiç kullanmamış olanlar toplumda azınlıktadır. İlaçların gastrit ve ülser tedavisinde çok etkili olması sayesinde günümüzde aktif ülser ve buna bağlı olarak gelişen kanama ve perforasyon gibi durumların sayısında ciddi düşüş olmuştur. Ancak bu ilaçlar aktif ülser tedavisinde etkili olmalarına rağmen uzun vadede hastalığın tekrarlama-sını önlemekte yetersiz kalmıştır. Aslında bu öngörülebilir bir durumdur. Yukarıda da özetlendiği üzere asidin midedeki yarası (lezyonu) yıpratıp genişlettiği ancak hastalık başladıktan sonra fark edilir. Zaten eğer hastalık başlamamış olsa mide asidi mukozayı harap etmez, yara da kas tabakasına kadar ilerlemez. Eğer bir lezyon varsa mide asidinin azaltılması yaranın

ilerlemesini engelleyip iyileşmesine imkân verir. Bu sayede aktif ülser tedavi edilebilir. Ancak ilaç kesildikten sonra mide asidi tekrar artacağından hastalığı başlatan koşullar sürdüğü sürece hastalık tekrar edebilir. Bu nedenle mide ülserinin aktif döneminde elde edilen tedavi başarısı, tekrarların önlenmesinde elde edilememiştir.



Helikobakter pilori. Besi yerinde üretilmiş plak (solda) ve şematik gösterimi (sağda)



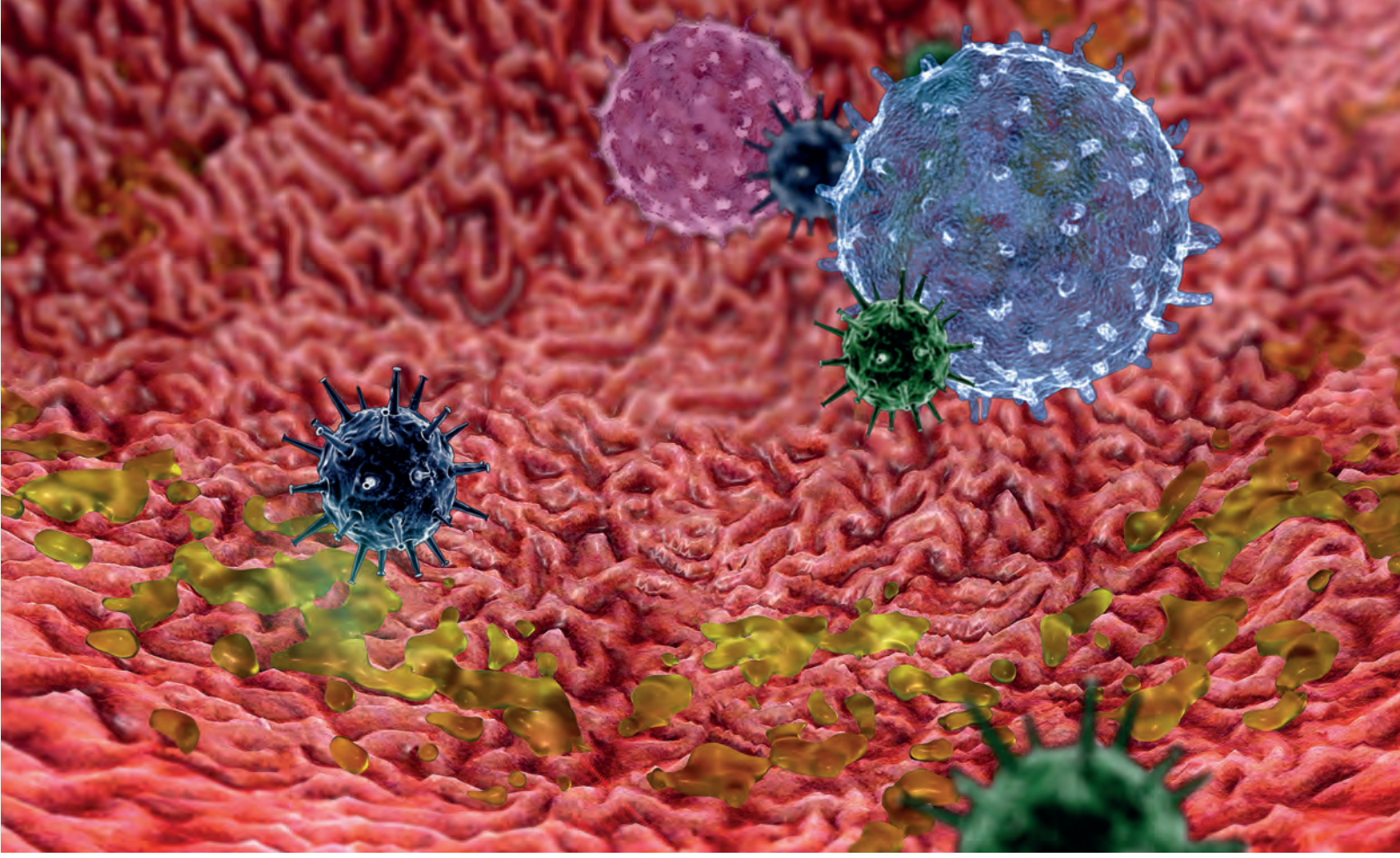
Helikobakter pilori'nin dünyada görülme oranı: < %30 %30-%50 %50-%70 > %70 Veri yok (Dünya Sağlık Örgütü)

Artık biliyoruz ki gastrit ve mide ülseri vakalarının önemli bir kısmı *Helikobakter pilori* (*Helicobacter pylori*) enfeksiyonu nedeniyle ortaya çıkıyor. Aslında gastrit ve mide ülseri gibi bu bakteri de hep vardı. En eski insan dokusu örneklerinden biri olan buz adam Otzi'nin mumyalaşmış midesinde bile *Helikobakter pilori* olduğu gösterildi. Dahası modern zamanlarda birçok araştırmacı bu bakteriyi mikroskop altında gözlemleyip tespit bile etti, ama mide hastalıklarıyla ilişkisi kurulamadı. Bunun önemli bir nedeni midenin her şeyi eritebilecek düzeydeki asit ortamında bakterinin yaşamasına pek şans verilmemiş olması. Ayrıca Koch ilkelerine göre bilimsel olarak bir mikrobu belli bir hastalığın nedeni olarak göstermek için o mikrobu izole edilmesi, kültürünün yapılma-

sı ve hastalığa neden olduğunun kontrollü bir şekilde gösterilmesi gerekir. Yani sadece gözlem bilimsel olarak yetersiz bir bulgudur. *Helikobakter pilori*'nin ve hastalık yaratma potansiyelinin yaklaşık yüz yıl süren ve nihayetinde Nobel Ödülü ile taçlanan keşif öyküsünü 1983 öncesi ve sonrası olmak üzere iki kısma ayırmak uygundur.

1890'lı yıllarda farklı hayvan türlerine ait mide içeriklerinde helezon yapılı bir bakteri mikroskopik olarak görüntülenmişti. Benzer şekilde 1900'lü yılların hemen başında insan midesinde benzer mikroorganizmalar görüldüğü rapor edilmişti. Ancak bu gözlemler ağız içeriğinin mideye karışması şeklinde yorumlanmıştı. Ardından ülserli hastalardan alınan biyopsi örneklerinde de bakteriye rastlanmasına, hatta başka

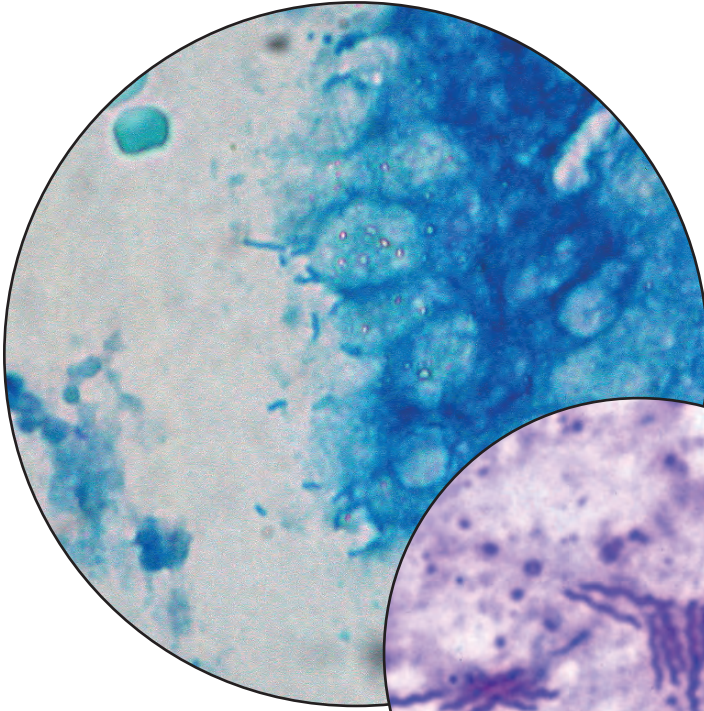
bir projede kültürünün de elde edilmesine rağmen bir türlü bakteri ile hastalık arasındaki ilişki kurulamamıştı. Bu halkanın tamamlayıcısı Robin Warren ve Barry Marshall oldu. Bir patolog olan Warren mide biyopsilerini incelerken bir yara bölgesinde spiral bakterileri gördü (1979) ve aynı bakteriyi daha sonra başka vakalarda da tespit etti. Ancak bu tespit tek başına yeterli değildi. Warren 1981'de genç bir intern olan Barry Marshall ile tanıştı. Önce gastritli yüz hastayı izleyerek bakteri gözlenmesi ile klinik bulgular arasında bir ilişki kurmak istediler, ancak sonuçlar pek yüz güldürücü olmadı. Daha sonra bakteriyi kültür ortamında üretmek istediler. Başlangıçta çabaları çoğunlukla verimsiz oldu. Ancak bazen muhteşem buluşlar tesadüflere bağlı olarak gelişebilir.



Bir tatil döneminde örnekler yanlışlıkla istenenden uzun süre (5 gün) havasız inkübatörde kaldı ve örneklerde üreme görüldü. *Helikobakter* yavaş üreyen bir bakteri olduğundan daha uzun süre beklenmesi gerekiyordu. Warren ve Marshall bu şekilde *Helikobakter pilori*'yi ilk kez kültüre almış oldu. Kullandıkları besi yeri *Campylobacter* besi yeri olduğundan önce bu gruptan bir bakteri olduğunu düşünseler de daha sonra üreyen bakterinin ayrı bir gruba ait olduğu kesinleşti ve *Helikobakter pilori* olarak adlandırıldı. Warren ve Marshall buraya kadar Koch ilkelerinin ilk ikisini yerine getirmişlerdi. Bakteriyi tespit etmişler ve kültür elde etmişlerdi, ama hâlâ en son koşul vardı. Marshall'ın daha sonra ifade ettiği gibi, çok sayıda bulgu olmasına rağmen bakteri-

gastrit ilişkisine kuşkuyla yaklaşıyorlardı. Eksik halkayı tamamlamak için uygun bir hayvan modeli de yoktu. O zaman bakteriyi sağlıklı gönüllüler üzerinde denemek gerekiyordu. Kim kendi arzusuyla gastrit veya ülser olmak ister? Sonuçta denemeyi kendi üzerlerinde yapmaya karar verdiler ve hazımsızlık çeken bir hastadan elde ettikleri kültürleri kullandılar. Bu kültürdeki bakterinin yol açtığı hastalığın metranidazol ile tedavi edilebileceğini biliyorlardı. Önce her ikisine de endoskopi yapıldı ve midelerinde bakteri olmadığı gösterildi. Sonra ikisi de kendi ürettikleri *Helikobakter pilori* sıvısını içti. Kısa sürede hastalanan Marshall'ın midesinden alınan örneklerde bakteri tespit edildi. Marshall antibiyotik tedavisiyle iyileşti. Warren'da ise daha süregelen tipte

bir gastrit gelişti ve daha uzun bir tedavi görmesi gerekti. Ancak bu deney araştırmadaki son eksiği de kapamış oldu. Artık tüm Koch ilkeleri yerine getirilmiş, *Helikobakter pilori* ile gastrit arasındaki sebep sonuç ilişkisi bilimsel olarak kuşku götürmez şekilde gösterilmişti. Warren ve Marshall bu araştırmalarını bir dizi makale olarak yayımladı. Bu keşif gastritin ve mide ülserinin tedavisinde çığır açtı. Asit baskılama tedavisine antibiyotik tedavisi de eklendi ve sadece akut atakların değil hastalığın tekrar etme sıklığının da azaltıldığı, kronik bir hastalığın tam olarak tedavi edildiği bir döneme girildi. *Helikobakter pilori* çok yaygın bir bakteridir. Dünya nüfusunun hemen hemen yarısında görülür. Mide mukoza hücrelerinin üst kısmına yapışarak bir enfeksiyon başlatır.



Kaynaklar

- Donati, M., *De medica htstoria mirabili*. Mantuae per fr. Osanam, lib. IV, Cap iii: 196,1586.
- Khouri, R., Frexinos, J., (ed.) *References des grandes etapes en hepato-gastroenterologie*, Editions Louis Pariente, Paris, 1995.
- Spallanzani, L., *Dtssertazioni di fisica animate et vegetabile*, Cilt 1. Modena: Presso la Societa Tipografica, 1780.
- Prout, W., "On the nature of the acid and saline matters usually existing in the stomachs of animals", *Philosophical Transactions*, Cilt 114, s. 45-49, 1824.
- Beaumont, W., "A case of wounded stomach", *Medical Record*, Cilt 8, s. 14-9, 1825.
- Schwarz, K., "Ueber penetrierende Magen- und Jejunalgeschwure", *Beitrage Klinischen Chirurgie*, Cilt 67, s. 96-128, 1910.
- Black, J. W., Duncan, W. A. M., Durant, C. J., Ganellin, C. R., Parsons, E. M., "Definition and antagonism of histamine H¹-receptors", *Nature*, Cilt 236, s. 385-390, 1972.
- Lindberg, P., Brandstrom, A., Wallmark, B. ve ark., "Omeprazole: the first proton pump inhibitor", *Medicinal Research Reviews*, Cilt 10, s. 1-54, 1990.
- Maixner, F., Krause-Kyora, B., Turaev, D., Herbig, A., Hoopmann, M. R., Hallows, J. L., Kusebauch, U., Vigl, E. E., Malfetheriner, P., Megraud, F., O'Sullivan, N., Cipollini, G., Coia, V., Samadelli, M., Engstrand, L., Linz, B. L., Moritz, R., Grimm, R., Krause, K., Nebel, A., Moodley, Y., Rattei, T. ve Zink, A., "The 5300-year-old *Helicobacter pylori* genome of the Iceman", *Science*, Cilt 351, s. 162-165, 2016.
- Buckley, M. J. M., O'Morain, C., "Helicobacter biology-discovery", *British Medical Journal*, Cilt 54, s. 7-16, 1998.
- Warren, J. R. & Marshall, B. J., "The discovery of *Helicobacter pylori* in Perth, Western Australia", Marshall, B. (ed.) *Helicobacter Pioneers Firsthand Accounts from the Scientists who Discovered Helicobacters*, 1892-1982, Oxford: Blackwell Publishing, s. 151-203, 2002.
- Marshall, B. J. & Warren J. R., "Unidentified curved bacilli on gastric epithelium in active chronic gastritis", *Lancet*, Cilt 1, Sayı 8336, s. 1273-1275, 1983.
- Marshall, B. J. & Warren, J. R., "Unidentified curved bacilli in the stomach of patients with gastritis and peptic ulceration", *Lancet*, Cilt 1, Sayı 8390, s. 1311-1315, 1984.
- Marshall, B., Adams, P. C., "Helicobacter pylori: A Nobel pursuit?", *Canadian Journal Gastroenterology*, Cilt 22, s. 895-896, 2008.
- nobelprize.org
the helicobacter foundation-http://www.helico.com/

Bu enfeksiyonla birlikte mide içini döşeyen hücrelerin direnci düşer ve lezyon (yara) oluşur. Oluşan yara mide asidine karşı korumasızdır. Bu bölgeden başlayan hasar ilerleyerek ülser ve hatta kanama ve delinmeye kadar gidebilir. Aktif dönemde hastalar sadece asit baskılama yöntemiyle tedavi edilirse bakteri yerinde kalacağı için bir süre sonra hastalık tekrar edebilir. Ancak tedaviye antibiyotik de ilave edilirse bakteri yok edileceğinden tekrar etme potansiyeli ciddi ölçüde azalacaktır. Bakteriye rastlanan vakalarda asit baskılama ve antibiyotikle tam tedavi, sindirim sistemi hastalıkları açısından modern çağın en büyük keşfidir. Mucitleri Warren ve Marshall 2005'te bu alandaki çalışmalarını nedeniyle Nobel Ödülü'ne layık görülmüştür. Çalışmaları "temel araştırmadan uygulamaya" diye tarif edebileceğimiz ve "geçiş araştırması" diye isimlendirdiğimiz araştırmaların en güzel örneğidir.

Bu konu hâlâ önemli bir araştırma alanıdır ve tüm yönleriyle incelenmektedir. Bilimsel tarama motoru WOS veri tabanında yapılan bir araştırmada son yirmi yılda *Helikobakter pylori* ile ilgili 56.405 araştırma makalesi yayımlandığı tespit edilmiştir. Bakterinin epidemiolojisinin belirlenmesi, tanı ve takip yöntemlerinin geliştirilmesi ve antibiyotik direnci en güncel araştırma konularıdır.

Hayli büyük bir coğrafi farklılık olmakla beraber dünya nüfusunun hemen hemen yarısının midesinde *Helikobakter pylori* vardır. Ancak bunların çok azında mide ülseri (yaklaşık % 10) ve mide kanseri (yaklaşık %1) gelişir. Antibiyotik tedavisiyle iyileşen hastalarda tekrar iltihap gelişmediği sürece hastalığın nüksetmesi beklenmez. ■

esatis.tubitak.gov.tr

ZAMANIN YENİDEN DOĞUŞU

Fizikteki Krizden Evrenin Geleceğine




TÜBİTAK
POPÜLER BİLİM KİTAPLARI

Zamanın Yeniden Doğuşu

Fizikteki Krizden Evrenin Geleceğine

Lee Smolin

ZAMAN NEDİR? Basit görünen bu soru, aslında evrenin temellerini daha da derinlemesine incelerken bilimin karşı karşıya kaldığı en önemli sorudur. Fizikçilerin ve kozmologların karşılaştığı tüm gizemler, Büyük Patlama'dan evrenin geleceğine, kuantum fiziğinin bilmecelerinden kuvvetlerin ve parçacıkların birleştirilmesine kadar, sonunda zamanın doğasına gelip dayanmaktadır. Zamanın, kuantum kuramının anlaşılması ve bu kuramın ileride uzay, zaman, kütleçekimi ve kozmoloji ile birleştirilmesi açısından kilit önem taşıdığına inanıyorum. Ve zamanın bir yanılsama olduğuna inanan birçok kişiden biriyseniz fikrinizi değiştirmeyi amaçlıyorum. Eğer zaten zamanın gerçek olduğuna inanıyorsanız, *Zamanın Yeniden Doğuşu*'nda size bu inancınız için daha iyi dayanaklar vermeyi umuyorum.



Kitaplarımızı, esatis.tubitak.gov.tr sayfasından, Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan ve kitabevlerinden satın alabilirsiniz.

Demans Riskini Artıran Dokuz Etken

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Demans dünyada 47 milyon kişiyi etkiliyor. Her yıl da 9,9 milyon kişiye daha teşhis konuyor. Bunların üçte ikisini ise kadınlar oluşturuyor. Bu karmaşık sendromun pek çok nedeni olduğu ve bu nedenlerin de birbirleriyle bağlantılı olduğu düşünülüyor. Hafıza kaybının ve bilişsel bozulmanın başlama hızı ve ciddiyeti ise kişiden kişiye değişiklik gösteriyor.

Uygulanan tedavilerin etkinliklerinde farklılıklar gözlemlense de, henüz kişinin normal yaşamını sürdürme yeteneğinin kaybının önüne geçilemiyor. *Lancet*'te yayımlanan son araştırmalar değerlendirildiğinde ilginç bir sonuçla karşı karşıya gelindi: Yaşamın erken dönemlerinde önemli dokuz risk faktöründen kaçınılrsa demans vakaları yaklaşık üçte bir oranında azaltılabilir.

Temmuz ayında Londra'daki Alzheimer Derneği Uluslararası Konferansı'nda demansın başlamasına katkıda bulunan bu dokuz faktör açıklandı. Listenin en başında en yüksek risk oranına sahip faktör olarak orta yaşta işitme kaybı (%9 risk) geliyor. İkinci sırada ise orta öğretimin/lise eğitiminin tamamlanmaması (%8 risk), üçüncü sırada ise sigara kullanımı (%5 risk) var. Listenin dördüncü sırasında %4 risk oranıyla genç yaşta görülen depresyonun tedavi edilmemesi geliyor.





Onu %3 risk oranıyla hareket-sizlik, %2 risk oranıyla ise sosyal izolasyon izliyor. Listenin son üç sırasında %2 risk oranıyla yüksek tansiyon, %1 risk oranıyla obezite, %1 risk oranıyla ve obeziteyle de ilişkili olarak tip 2 diyabet yer alıyor.

Tüm bu etkenler demans riskinin %35'ini oluşturuyor. Bu da demans vakalarının aslında üçte birinin önlenebileceği anlamına geliyor. Bunun diğer bir sonucu da demansın tüm dünyada 818 milyar dolar olan maliyetinin düşmesi.

Geri kalan %65 risk ise kişinin tamamen kontrolünün dışında gelişen etkilerle ortaya çıkıyor. Örneğin beyinde protein plakalarının birikmesi ve genetik mutasyon sonucu beyinde hasar oluşması gibi.

Listede işitme kaybı ilk kışta hayli dikkat çekici olsa da araştırmacılar sesten uzak olmanın yani duymamanın demansın başlamasına katkıda bulu-

nan sosyal izolasyonun ve depresyonun da artmasına neden olabiliyor. Diğer etkenler ise daha çok eğitim düzeyiyle ilgili. Yayımlanan rapora göre yaşamın ilerleyen dönemlerinde öğrenmeyi sürdürme ve eğitim demans riskini önemli derecede azaltıyor.

2050'de demans vakalarının sayısının 150 milyonu bulacağı tahmin ediliyor. Araştırmacılar demansın bu yüzyılın en büyük sağlık sorunlarından biri olmasına rağmen, bu dokuz risk faktörü göz önüne alınarak önüne geçilebileceğini düşünüyor. ■

Kaynak

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmedhealth/behindtheheadlines/news/2017-07-20-nine-lifestyle-changes-may-reduce-risk-of-dementia/>



Sağlıklı Bilgiler

Prof. Dr. Gökhan Özyiğit [saglikli.bilgiler@tubitak.gov.tr]

Hacettepe Üniversitesi,
Tıp Fakültesi
Radyasyon Onkolojisi
Anabilim Dalı



Alternatif ve Tamamlayıcı Tıp

Bu sayımızdan itibaren kanser tedavisinde kullanılan modern tıp tedavileri dışındaki ürünler ve yöntemlerle ilgili özel bir yazı dizisine başlıyoruz. Alternatif ve tamamlayıcı tıp olarak da bilinen ve hastalarımızın sıklıkla bizlerden açıklamamızı istediği bu yöntemleri bilimsel çerçevede ele alarak gerçekten faydalı olup olmadıklarını ve olası zararlı yönlerini objektif bilimsel veriler doğrultusunda sizlere aktarmaya çalışacağız.



Standart tıbbi bakım ürünleri ve yöntemleri dışında kullanılan veya uygulanan tedavilere tamamlayıcı ve alternatif tıp adı veriliyor. Bu bağlamda akupunktur tedavisi, ozon tedavisi, yeşil çay veya ısırgan otu kürleri gibi tedaviler ve kürler bu kategoriye girer. Öncelikle belirtmemiz gereken şey şu: Tamamlayıcı ve alternatif bazı yöntemler, örneğin kanser ağrılarını önlemek için kullanılan akupunktur tedavisi dikkatle araştırıldı ve bilimsel olarak etkili ve güvenli olduğu ortaya kondu. Öte yandan bazı yöntemlerin de hiçbir etkisinin olmadığı, hatta insanlar için son derece tehlikeli olduğu net olarak gösterildi. Ancak tamamlayıcı ve alternatif tıp tedavilerinin çoğu hakkında bilimsel veri çok az, bildiklerimiz son derece sınırlı. Bu tür tedavilerle ilgili bilimsel araştırmalar da maalesef son derece yavaş ilerliyor. Hemen akla şu soru gelebilir: Bu araştırmalara ilaç endüstrisi ve çeşitli başka lobiler mi izin vermiyor, çeşitli engeller çıkıyor? Bu sorunun cevabını bilmemiz mümkün değil. Ancak potansiyel olarak faydalı böyle bir ürün varsa, endüstrinin o ürünü bırakın engellemeyi ekonomik çıkarları açısından kendi ürün yelpazesine eklemek için yarış etmesi beklenir. Benzer şekilde sık sık gündeme gelen bir konu da kanserin tedavisinin aslında bulunduğu ama saklandığı söylentisidir.



Standart Tıbbi Bakım

Tıp doktoru unvanı alan sağlık profesyonelleri, ulusal ve uluslararası denetleyici kurumların onaylayarak ruhsat verdiği ilaç ve tedavi yöntemlerini uygular. Bu yöntemlerin çeşitli aşamaları, özel eğitim alarak diploma almış başka sağlık personeli tarafından da (fizyoterapist, psikolog ve hemşire) uygulanabilir. Bu arada, Türkçe’de doktor unvanı ile ilgili olarak bir karışıklık vardır. Tıp dışı bilim dallarında (örneğin hukuk, iktisat, hemşirelik, mühendislik) doktoralarını tamamlamış bilim insanları için de doktor unvanı kullanılır. Türkçede kullandığımız unvan kısaltmalarında bu durum ayırt edilemez. İngilizce’de ise M.D. (yani *Medical Doctor*) tıp doktoru anlamına, Ph.D. de (*Doctor of Philosophy* yani bilim doktoru) anlamına gelir ve ikisi birbirinden rahatça ayırt edilir.

Tamamlayıcı Tıp

Standart olarak onaylanmış tedavilere ilave olarak kullanılan, ancak standart olmayan tedavilerdir. Örneğin kansere bağlı ağrı gibi şikâyetlerin azaltılmasında kullanılan akupunktur bu tür bir tedavidir.

Alternatif Tıp

Standart olarak onaylanmış tıbbi tedavilerin yerine kullanılan tedavilerdir. Doktor tarafından önerilen kemoterapinin veya radyoterapinin kullanılmayıp örneğin ısırgan otu, köpek balığı kıkırdığı kullanılması alternatif tıp yöntemleridir. Benzer şekilde kanserde kullanılan kemoterapi ilaçlarının tamamen reddedilip bu ilaçların yerine özel diyetler (ketojenik diyet, alkali diyet gibi) uygulanması da bu grupta yer alır.

Entegre Tıp

Standart tıbbi bakım ile beraber, bilimsel araştırmalar sonucu etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmış tamamlayıcı ve alternatif tıp uygulamalarının birlikte yürütüldüğü yaklaşımdır.

Öncelikle şunu hatırlatalım: Kanser tek bir hastalığın değil, yüzlerce hastalığın ortak adıdır. Örneğin bugün kadınlarda en sık görülen meme kanserinin bile düzinelerce farklı türü vardır. Bu nedenle özgün bir meme kanseri tedavisi bu türlerden birine etki ederken, başka bir tür meme kanserinde hiç etki göstermez. Önemle vurgulanması gereken bir başka husus da şudur: İnsan vücudunda kullanılacak mikron seviyesinde bir maddenin bile, halkın kullanımına sunulmadan önce yıllar süren ve çok sıkı düzenlemelere tabi bilimsel araştırma ve test süreçlerinden geçmesi zorunludur. Dolayısıyla bu düzenlemeler dâhilinde yürüyen ilaç çalışmalarında yer alan gönüllüleri “kobay” diye nitelendirip kamuoyunu ayağa kaldıran birtakım çevrelerin etkin, güvenli ve zararlı etkileri olup olmadığı, zararlı etkileri olup olmadığı, hiç bilinmeyen bazı tamamlayıcı ve alternatif tıp ürünlerini kullanan hastaların bırakın kobayı tam manasıyla kurban olarak kullanıldığı gerçeğine ses çıkarmaması çok ironiktir.



Bir ilacın veya tedavi şeklinin doğal ve organik olması onun hiç tehlikeli olmayacağını göstermez. Örneğin çok fazla mantar türü var; bir ormana gidip toplayabileceğiniz mantarlar esas olarak doğaldır ve organiktir. Ancak bu taze, leziz, doğal ve organik mantarların içinden tek birinin bile zehirli olması, bu dünyadaki serüveninizin sona ermesine neden olabilir. İşin şakası bir yana, her tamamlayıcı ve alternatif tıp ürünü de aslında birer fiziksel etmen ve kimyasal maddedir. Bedenimizde ne tür etkiler yaptıklarının çok ciddi bir şekilde araştırılması gerekir. Ayrıca bu fiziksel etmenlerin ve kimyasal maddelerin halen kullandığımız standart ilaçlarla ve yöntemlerle etkileşimlerini de çok iyi bilmemiz gerekir.



Kimya derslerinden hatırlayacağınız üzere, tek başlarına zararsız gibi görünen kimyasal maddeler bir tüp içinde karıştırıldıklarında son derece toksik (zehirli) gazlar oluşabilir. Benzer şekilde iki kimyasal maddenin vücutta birleşimi de son derece toksik olabilir. Örneğin depresyon için kullanılan sarı kantaron otunun birçok kanser ilacını etkisizleştirdiği biliniyor. Stres ve anksiyete (sürekli ve aşırı bir endişe, kaygı durumu) için kullanılan kava kava bitkisi karaciğer hasarına yol açabilir. Sık kullanılan birçok vitaminin bırakın kanseri engellemeyi kansere yol açtığını gösteren bilimsel kanıtlar var. Dergimizin geçmiş sayılarında bu konuya detaylı olarak değinmiştik. İşte bu nedenle ilaç statüsünde olan her türlü madde T.C. Sağlık Bakanlığı'nın denetimi altındadır. Ancak gıda takviyesi statüsünde olan ürünlerin kullanımı ile ilgili riskler tüketiciye aittir. Zaten bunları satın almak için reçete de gerek yoktur, satın alan kişi bu ürünleri kullanıp da bir zarara uğrarsa sorumluluk bizzat kendisine aittir.

Değınmemız gereken önemli bir nokta daha var. Bilişin doğasında bağınazlığa ve dogmatik düşüncelere yer yoktur. Bu nedenle toptancı bir yaklaşımla bu tür yaklaşımları reddetmek de doğru olmayabilir. Bu tür ürünlerin ve yöntemlerin eğer varsa potansiyel faydalarının ve zararlarının bilimsel araştırmalarla net olarak ortaya çıkarılması açısından, bilim dünyasının daha hassas davranması gerekir. Çünkü insan sağlığını ilgilendiren bu konu ele alınmayıp tüketiciler kendi kaderlerine terk edilirse, hastaların ümitlerini sömürmek için can atan bilim dışı insanların bu boşluğu doldurması kaçınılmazdır. Nitekim bu durum yaşanmaktadır. İşte bu nedenle gelecek sayılarda en azından bilimsel çalışmaları tamamlanmış bu tür ürünlerin her birini ele alarak siz değerli okuyucularımızı aydınlatmaya çalışacağız.



Sayılarla Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp

2012 yılında yapılan bir araştırmanın sonuçlarına göre:

- ABD'de tamamlayıcı ve alternatif tıp yöntemlerine harcanan toplam miktar: 30,2 milyar dolar/yıl (510 dolar/kişi)
- ABD'de bu yöntemleri uygulayan kişilere ödenen toplam ücret: 14,7 milyar dolar/yıl
- ABD'de besin katkısı adı altında satılan doğal sağlık ürünlerine harcanan para: 12,8 milyar dolar/yıl
- ABD'de besin desteği olarak balık yağı satışı: 1,2 milyar dolar/yıl

Yukarıdaki rakamlar dikkatlice incelendiğinde, toplum yararı için bedava bir hayır işi gibi gösterilmeye çalışılan tamamlayıcı ve alternatif tıp uygulamalarının aslında gerçekte hiç de öyle olmadığı, piyasada ciddi karteller oluştuğu ve ortada milyarlarca dolarlık bir rant olduğu apaçık görülüyor. Dolayısıyla şu saklanan kanser tedavisi eğer gerçekse, sağlık ve ilaç sektörüne değil alternatif ve tamamlayıcı tıp lobisine daha büyük bir tehdittir.

esatis.tubitak.gov.tr



Kim Neyi Ne Zaman İcat Etti

David Ellyard

Kim Neyi Ne Zaman İcat Etti, ateşli silahlardan paraşüte, patates cipsinden bilgisayara, icatlar tarihinin 500 yıllık serüvenini okurlarıyla buluşturan başvuru niteliğinde bir kitap. Kitapta, küçük ya da büyük, yaşamlarımızı etkileyen tüm bu icatlar, mucitlerinin de hünerleri ve kararlılıkları, başarıları ve trajedileri ile beraber anlatılıyor. Ayrıca kitapta, konularına göre sınıflandırılmış zaman çizelgeleri, icatları kronolojik sıralamayı bozmadan uygulama alanlarına göre gruplara ayırmaktadır. Böylece, en çok ilgilendiğiniz teknoloji alanındaki temel gelişmeleri ayrıntılı olarak inceleyebilirsiniz.



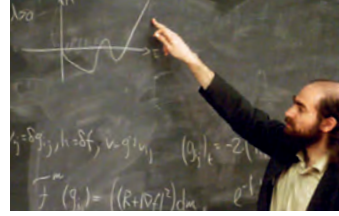
Kitaplarımızı, esatis.tubitak.gov.tr sayfasından, Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan ve kitabevlerinden satın alabilirsiniz.

Ben Buldum!

Mehmet Serkan Kalaycıoğlu [Matematikçi]

Her bilim insanı “evreka” diyeceği anı düşleyerek çalışmasını sürdürür. Çünkü bu kelime, bilim insanlarına sonsuz bir şöhret ve çok büyük maddi kazanç getirir.

2002’de Rus matematikçi Grigori Perelman, yüz yıldır çözilemeyen Poincare sanısı problemini çözdü. Ama çözümü hakemli bir dergide yayımlatmak yerine bir internet sayfasına yükledi. Bir grup Çinli matematikçinin yayımladıkları makalelerle çözümün kendilerine ait olduğunu iddia etmesinin ardından yaşanan tartışmalar sebebiyle matematiğe küsen Perelman 2005’te matematiği bıraktı. 2006’da matematiğin Nobel’i sayılan Fields madalyasını, 2010’da ise Clay Enstitüsü’nden kazandığı bir milyon doları reddeden Perelman, şu aralar Saint Petersburg’da annesiyle beraber yaşıyor ve ne ile uğraştığı bilinmiyor. Aslında bu yaşananlar ilk değil. Bilimsel buluşların sahiplenilmesi daha önce de tartışmalara konu olmuştu. Tarih en sancılı “bunu kim buldu” tartışmalarından biri için ise 350 yıl öncesine gitmeliyiz.



Grigori Perelman

Matematiğin temel yapı taşı olarak bilinen alanına kalkülüs deriz. Sözlükteki anlamlarından biri hesap tekniği olan Kalkülüs kelimesi ilk kez kullanıldığında “hesap yapmak için kullanılan çakıl taşları” anlamında kullanılmıştı. Kalkülüsün iki ana damarı vardır: İntegral kalkülüs ve diferansiyel (türev) kalkülüs [Latince *integralis* (parçaların bütünü, birleştirme) ve *differentialis* (farklarını alma, parçalarına ayırma)]. Bu dalın kullanım alanları mühendislikten ekonomiye, biyolojiden kimyaya kadar gider. Bilimin birbirinden bu kadar farklı alanlarında kullanılan kalkülüsün bulunuş hikâyesi, bilim tarihinin en dramatik olayları arasında ilk sıralarda gelir.

17. yüzyıl modern bilimin doğduğu yüzyıl olarak bilinir. Kalkülüs, bu yüzyılda ortaya çıkmış ve etrafımızda olup biteni açıklamaya çalışan bilim insanlarına bir temel olmuştur. Kalkülüsün bulunmasında iki büyük figürün rol aldığı bilinir: İngiliz Isaac Newton ve Alman Gottfried Wilhelm Leibniz.





Isaac Newton

Isaac Newton, modern bilimin babası olarak gösterilir. 1661’de Trinity College’da yüksek öğrenime başlayan Newton, ortalama bir öğrenciydi. Çünkü zekâsını evrende meydana gelen hareket olaylarını açıklamaya adanmıştı. Kütleçekimi, optik, ışık ve renk üzerine yazdığı teoremler hâlâ geçerliliğini koruyor. Gezegenlerin ve yıldızların nasıl hareket ettiğini onun sayesinde biliyoruz.

Gottfried Leibniz ise uluslararası bilim çevrelerinde iyi tanınmasına rağmen hiçbir zaman akademisyen olarak çalışmadı. Çok yönlü bir bilim insanı olmasıyla ün yapan Leibniz’in katkı sağladığı bilim dalları arasında tarih, ekonomi, teoloji, dil bilimi, biyoloji, jeoloji, hukuk, diplomasi, politika, matematik, mekanik ve felsefe bulunur. Leibniz, Nuremberg Üniversitesi’nden hukuk derecesi aldıktan sonra eğitimine devam etmek için Mainz’a yerleşmişti. Mainz prensine danışmanlık yaptığı sırada Fransa kralının Osmanlı İmparatorluğu’na saldırmasını sağ-

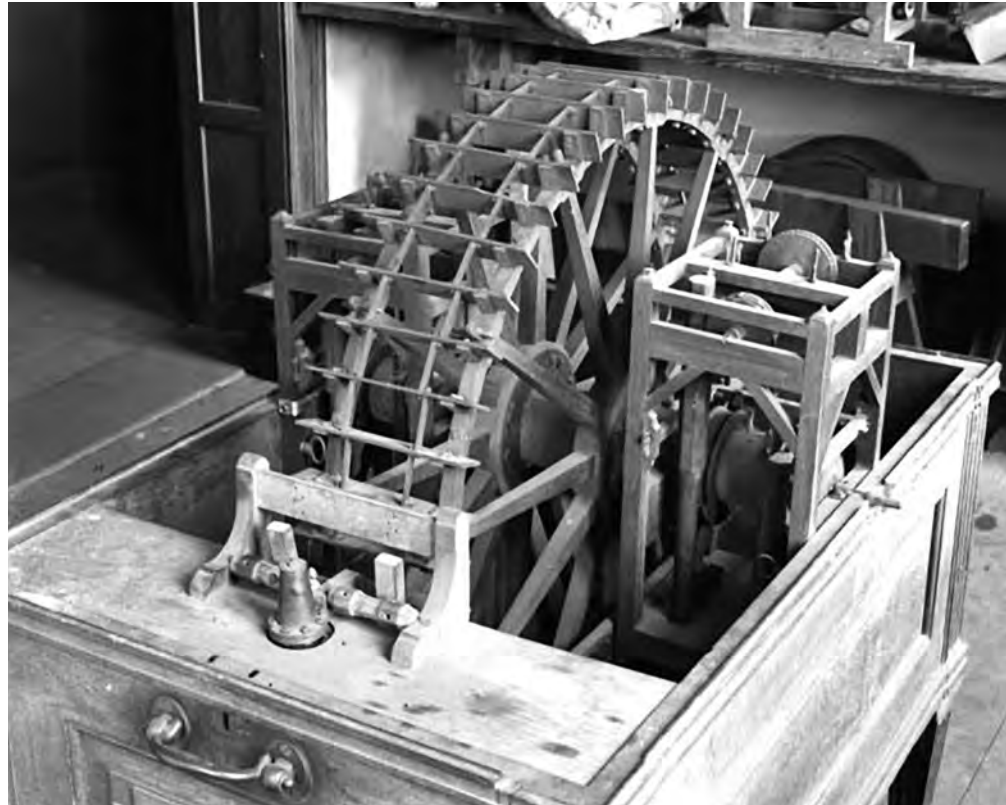


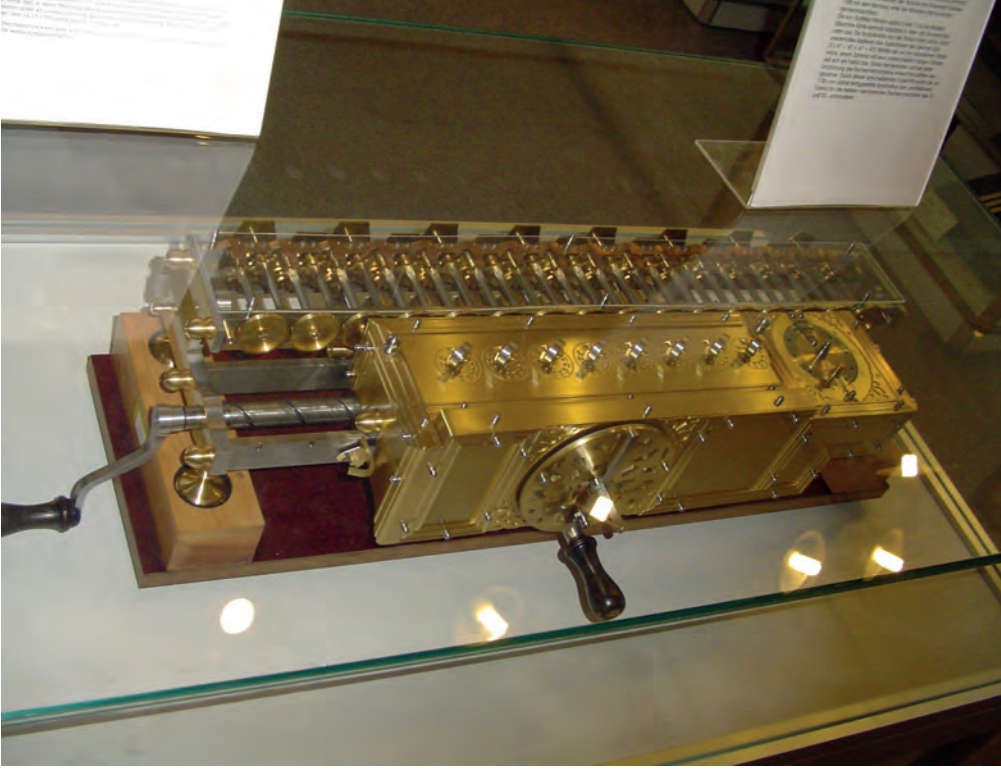
Gottfried Leibniz

lamak için Paris’e giden Leibniz, girişiminde başarısız olunca, kendisine akademik dünyada bir yer edinmek için Fransa’da kalmaya karar verdi.

Newton ise 1665’te Londra’daki veba salgını nedeniyle Cambridge Üniversitesi’ni terk edip doğduğu şehir olan Woolsthorpe’a geri dönmüştü. İzole halde geçirdiği iki sene içinde kalkülüs dâhil olmak üzere birçok buluşa imza atan Newton işe başladığında, Galileo’nun çoğu nitel olan düşünceleri ile Kepler’in hareket yasası dışında kendisine yardım edecek çok fazla çalışma yoktu. İşte böyle bir ortamda, kişisel notlarına göre 1665’in Şubat ayında kalkülüsün temelini oluşturan fikirlerini üretmişti. Cambridge’e geri döndükten sonra yazdığı 1669 tarihli *De analysi per aequationes infinitas* ve 1671 tarihli *De methodis serierum et fluxionum* başlıklı kitaplarında akılların yöntemlerini, yani integral ve diferansiyel (türev) kalkülüsü açıkladı.

Leibniz’in su çarkı modeli (Fotoğraf: Wilhelm Hauschild, 1932)



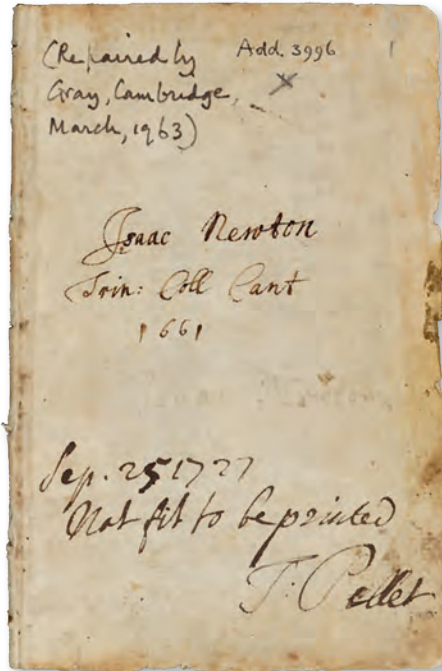


Leibniz'in hesap makinesinin replikası (Alman Müzesi, Münih)

Fakat akademik çevrelerin, özellikle daha önce ışık teoremi üzerine yazdığı bir makaleden dolayı sorun yaşadığı Robert Hooke'un yapacağını düşündüğü eleştirilerden korkan Newton, kitaplarının basılmasına izin vermemişti. Çalışmalarını gösterdiği birkaç isim arasında eski öğretmeni olan ünlü matematikçi Isaac Barrow, İngiltere'nin bilim merkezi olan Royal Society'nin sekreteri Henry Oldenburg ve Newton'un kitaplarını basmaya uğraşan matbaacı John Collins vardı.

Leibniz 1673'te Londra'ya gidip birçok ünlü matematikçi ile tanışmıştı. Londra'da geçirdiği iki aylık sürede Oldenburg ve Collins ile iyi ilişkiler kurmuş, Isaac Barrow'un notlarına ulaşmıştı. Çalışmaları sayesinde Royal Society'e kabul edilen Leibniz, Paris'e döndüğünde Mainz prensinin öldüğünü ve işsiz kaldığını öğrendi. Bundan sonraki iki yılda gözden kaybolup kendini çalışmalarına adan Leibniz, kişisel notlarına göre 1675'te kalkülüsü bulmuştu.

Bu tarihten itibaren matbaacı Collins ve Royal Society'nin sekreteri Oldenburg ile yaptığı yazışmalarda buluşundan bahseden Leibniz, Newton ile hiç doğrudan temas kurmamıştı.



Newton'un kişisel notlarının ilk sayfası: "Not fit to be printed" - "Basılmaya uygun değil" (Cambridge Üniversitesi Kütüphanesi)

Daha sonra Oldenberg'in ikna ettiği Newton, 1676'nın Haziran ve Ekim aylarında Leibniz'e iki mektup yolladı. Bu mektuplarda çok az detay veren Newton, ikinci mektubunda kodlanmış bir şekilde akı yöntemini bulduğundan bahsetmiş ve başka açıklama yapamayacağını belirtmişti. Londra'ya ikinci defa giden Leibniz, notlarını John Collins'e gösterip ondan Newton'un kalkülüs notlarını aldı. Bu noktada yaşananlar, ileride Newton'un Leibniz'i hırsızlıkla itham etmesine neden olacaktı. Fakat Leibniz, Newton'un notları eline geçmeden önce kendi kalkülüs yöntemlerini üretmişti bile.

Londra'dan sonra Almanya'ya geçen Leibniz, 1684'te Leipzig Üniversitesi'nde integral ve diferansiyel kalkülüsü açıklayan *Acta Eruditorum* adlı kitabını yayımladı. İki yıl sonra yeni bir makale yazan Leibniz, iki yayınında da Newton'dan bahsetmemişti. Newton ise kendi kalkülüsünden bahsettiği ünlü *Principia Mathematica* adlı kitabını yazmayı 1686'da bitirmişti, fakat kitap ancak 1693'te basılabildi. Newton bu kitapta John Collins'e 1672'de yolladığı ve kalkülüs yöntemlerini içeren mektuba yer vermişti. En büyük rakibi olarak gördüğü Robert Hooke'un ölümünden sonra Royal Society'nin başkanı olan Newton, bir yıl sonra 1704'te *Optika* isimli kitabını yayımladı. Newton *Optika*'da akı yöntemini detaylarıyla açıklamıştı.

Optika'dan sonra bilim dünyası hayrete düşmüştü. Newton ve Leibniz'in kalkülüs için kullandıkları yöntem ve semboller tamamen farklıydı. Ama bir probleme uygulanınca iki yöntem de aynı sonucu veriyordu.

Newton'un türev yöntemi

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{5x^2 + 2}{7} \\
 7y - 5x^2 - 2 &= 0 \\
 x + \dot{x}o \quad y + \dot{y}o \\
 7(y + \dot{y}o) - 5(x + \dot{x}o)^2 - 2 - (7y - 5x^2 - 2) &= 0 \\
 7y + 7\dot{y}o - 5(x^2 + 2x\dot{x}o + \dot{x}^2 o^2) - 2 - 7y + 5x^2 + 2 &= 0 \\
 7y + 7\dot{y}o - 5x^2 - 10x\dot{x}o - 5\dot{x}^2 o^2 - 2 - 7y + 5x^2 + 2 &= 0 \\
 7\dot{y}o - 10x\dot{x}o - 5\dot{x}^2 o^2 &= 0 \\
 7\dot{y} - 10x\dot{x} - 5\dot{x}^2 o^2 &= 0 \\
 7\dot{y} - 10x\dot{x} &= 0 \\
 7\dot{y} - 10x\dot{x} &= 0 \\
 7\dot{y} &= 10x\dot{x} \\
 \dot{y} &= \frac{10x\dot{x}}{7} \\
 \frac{\dot{y}}{\dot{x}} &= \frac{10x}{7}
 \end{aligned}$$

Newton'un ve Leibniz'in türev yöntemlerinin karşılaştırılması.
Leibniz'in türev yöntemi daha kısa ve matematikçiler için anlaşılması daha kolay, ayrıca kullandığı semboller günümüzde de geçerliliğini koruyor.

İki büyük bilim insanının aynı anda, farklı yöntemler kullanarak kalkülüsü keşfetmiş olduğuna kimse ihtimal vermiyordu. Genel görüş birinin kalkülüsü bulduğu, diğerinin ise "hırsız" ya da "ikinci keşfeden" olduğuydu. "Kalkülüsü kim buldu" tartışmasına en başta katılanlar, Newtoncular ile Leibnizcilerdi. İlk önce, matematikçi bir aile olan Bernoulli kardeşlerden bir makale geldi. Leibniz'in birleştirme yöntemine "integral" ismini veren ünlü matematikçi Johann Bernoulli, sadece Leibniz'in kalkülüsü bulduğunu iddia etmekle kalmamış, Newton'un Leibniz'in yöntemlerini çaldığını da söylemişti. Newton tarafında ise büyük matematikçiler yoktu. Almanya'yı sevmeyen John Wallis'in de etkisiyle Newtoncuların genel kanısı, kalkülüs'ü ilk bulanın bir İngiliz olması gerektiği idi. Yani akademik bir konu, iki ulus arasında gurur meselesine dönüşmüştü.

Leibniz'in türev yöntemi

$$\begin{aligned}
 y &= \frac{5x^2 + 2}{7} \\
 y &= \frac{1}{7} (5x^2 + 2) \\
 dy &= d\left(\frac{1}{7} (5x^2 + 2)\right) \\
 dy &= \frac{1}{7} (d(5x^2) + d(2)) \\
 dy &= \frac{1}{7} (5 * 2x + 0) dx \\
 dy &= \frac{10x}{7} dx \\
 \frac{dy}{dx} &= \frac{10x}{7}
 \end{aligned}$$

Newton'un öğrencilerinden biri olan John Keill'in 1708'de yazdığı bir makale ise ipleri gerecekti. Keill makalesinde kalkülüsü keşfeden kişinin Newton olduğunu kesin bir dille belirtmişti. İki yıl sonra eline geçen makaleye çok sinirlenen Leibniz, Royal Society'e bir mektup gönderip özür talep etti. Keill, Royal Society'nin başkanı olan Newton'un izniyle ikinci bir makale daha yayımlamıştı, fakat yazısında herhangi bir özür yoktu. Leibniz karşılık olarak Newton'un kalkülüs çalışmalarıyla ilgili isimsiz bir analiz yazısı yazmış ve kalkülüsü kendisinin bulduğunu iddia etmişti.

Newton her iki bilim insanının da Royal Society üyesi olduğunu belirterek çözüm bulmak için bir komisyon kurulmasına karar vermişti. Ancak burada bir sorun vardı. Komisyonun başkanı, Royal Society'nin de başkanı olan Newton'du.

Komisyonu seçilen üyeler ise matematik konusunda bilgisizdi, hatta bu üyelerin kimler olduğu ancak iki yüz yıl sonra açıklandı. Yani kararı Newton verecekti. Kısa bir süre sonra komisyon Newton'un kalkülüsü ilk bulan kişi olduğuna, ama Leibniz'in de kalkülüs sembollerini üreten kişi olduğuna karar verdi. Leibniz'in kalkülüs yöntemlerini kullanmayı reddeden İngiliz bilim insanları, sonraki iki yüz yıl boyunca matematikte Avrupalı meslektaşlarının gerisinde kalacaktı.

Bugün genel kanı Newton ile Leibniz'in kalkülüsü birbirlerinden bağımsız olarak keşfettikleri yönünde. Fakat bilimsel bir keşfi kimin yaptığı tartışması, bazen haksız yere bir hayatın kararmasına neden olabiliyor. Hikâyemizde zarar gören taraf ise Leibniz olmuştu. Şu anda okutulan tüm kalkülüs kitaplarında onun yöntemleri ve sembolleri kullanılıyor olmasına rağmen, tüm zamanların belki de en çok yönlü bilim insanı olan Leibniz, hayatının son yıllarını yalnız, beş parasız ve tüm saygınlığını yitirmiş olarak geçirmişti. ■

Kaynak

Hofmann, J., *Leibniz in Paris 1672-1676: His Growth to Mathematical Maturity*, Cambridge University Press, 1974.

Hall, R., *Newton versus Leibniz: from geometry to metaphysics*, edited by I. Bernard Cohen, Cambridge University Press, s. 431-454, 2002.

Leibniz, G. W., *The Early Mathematical Manuscripts of Leibniz*; Translated and with an Introduction by J. M. Child, Dover Publications, 2005.

Cajori, F., "Who was the first inventor of the calculus?", *The American Mathematical Monthly*, Cilt. 26, s. 15-20, 1919.

Cajori, F., "The Spread of Newtonian and Leibnizian Notations of the Calculus", *Bulletin of the American Mathematical Society*, 1921.

Hall, R., *Philosophers at War*, Cambridge University Press, 2002.

Bardi, J. S., *The Calculus Wars: Newton, Leibniz, and the Greatest Mathematical Clash of All Time*, Thunder's Mouth Press; Second Printing edition, 2006.

Bilim parmaklarınızın ucunda...

Bilim Genç

bilimgenc.tubitak.gov.tr



Bilim Genç'e mobil uygulamalar sayesinde tabletlerinizden ve cep telefonlarınızdan da erişebilirsiniz.

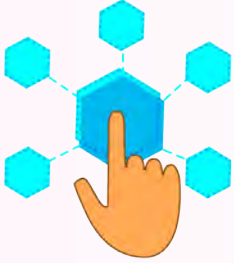


Bilim Genç'te Neler Var?



Bilimsel gelişmelerden haberdar ol!

İlgi çekici yazıların, merak edilen soruların cevaplarının ve en son bilimsel gelişmelerin yer aldığı Bilim Genç, her gün güncellenen içeriğiyle bilgiye ücretsiz ulaşmanızı sağlıyor.



Bilimsel gerçekleri zenginleştirilmiş içeriklerle keşfet!

Bilim Genç'te yer alan etkileşimli infografik, video, animasyon gibi zenginleştirilmiş içerikler sayesinde bilimsel konular daha kolay anlaşılıyor.



Eğlenceli matematik sorularını çöz çözebilirsen!

Matematiğe ilgi duyan okuyucular **Ayın Matematik Sorusu** köşesinde her ay yayınlanan sorularla matematik becerilerini sınıyor.



Yaparak öğren!

Bilim Genç'in **Deney Kutusu** ve **Tasarla ve Yap** gibi etkileşimli köşeleri gençlere sadece okuyarak değil, izleyerek ve uygulayarak da öğrenme imkânı sunuyor.



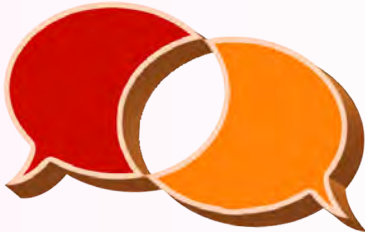
Fotoğraflarını paylaş!

Gençler, gözlem yapma yeteneklerini hayal dünyalarının zenginliğiyle birleştirerek bilimle sanatı buluşturdıkları fotoğraflarını Bilim Genç'teki profil alanlarında paylaşabiliyor.



Bilim insanı olma yolunda ilk adım!

Gençler yenilikçi fikirlerini, projelerini ve bilimsel araştırmalarını Bilim Genç'te yayınlayarak bilim insanı olma yolunda ilk adımlarını atıyor.



Bilim insanları ile sohbet et!

Gençlerle bilim arasında köprü olmayı hedefleyen Bilim Genç, **Bilim Söyleşileri** ve **Bilim Genç Kafe** etkinlikleri ile gençleri ve bilim insanlarını buluşturuyor. Bu sayede gençler, uluslararası alanda bilime katkı sağlayan başarılı Türk bilim insanlarını tanıyabiliyor, hayat öykülerini öğrenebiliyor ve araştırmalarından haberdar olabiliyor.



bilimgenc.tubitak.gov.tr

Ayrıntılar

Dr. Özlem Ak [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Etçil Bitkiler

Küçük hayvanları yakalayan ve sindiren bitkiler yüzyıllardır insanların merakını cezbediyor.

Dünyadaki yaklaşık 600 tür etçil bitki avlarını yakalamak için dâhice stratejiler geliştirmiş. Tüm etçil bitkiler yeşil renkli. Yani gerekli enerjiyi şeker formunda sağlamak ve depolamak için güneş ışığını kullanabiliyorlar. Ancak etçil bitkiler hayvanları avladıklarında özellikle nitrat ve fosfat gibi mineralleri temin ediyor.

Bu ilginç bitkilerle ilgili detaylar bu ayki Ayrıntılar köşemizde.



✓ Etçil bitkilerin en bilinenlerinden biri olan güneş gülleri (*Drosera capensis*) yakaladıkları avları salgıladıkları enzimlerle sindiriyor.

✓ Etçil bitkilerin av yakalama ve sindirme özelliği genetik olarak aktarılan bir özellik değil. Farklı bitki ailelerinin azot, fosfor ve potasyumdan yoksun topraklara uyum sağlaması da genetik olarak aktarılmayan bir özellik.

✓ Etçil birçok bitki gerekli besin maddelerini topraktan alamadıkları için bataklık alanlarda gelişerek böcek yemeye uyum sağlamış.

✓ Dünyadaki yaklaşık 600 etçil bitki türü diğer bitki türlerinin canlılıklarını sürdüremedikleri ortamlarda, örneğin bataklık ve çalılık gibi yerlerde çok iyi gelişirler.



✓ Turnagagası olarak bilinen yarı etçil bitki *Geranium viscosissimum* türünün proteinleri parçalayacak enzimleri olsa da av yakalamalarını sağlayacak kapanları yoktur.

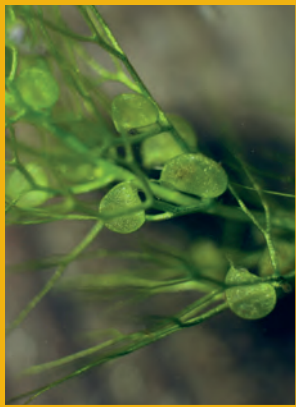
✓ Kapanlar özelleşmiş yapraklardır ve türler arasında çok çeşitlilik gösterir. Örneğin suibriğigiller denilen etçil bitkinin kapanı ibrik şeklindeki Venüs sinek kapan türünün kapanı rozet şeklindedir.





✓ Venüs sinek kapan en ünlü etçil bitkidir, ancak keseotu olarak da bilinen *Utricularia* Antarktika dışındaki tüm kıtalarda en yaygın bulunan etçil bitki türüdür.

✓ *Utricularia* şekli keseeye benzeyen pek çok küçük yapıya sahiptir. Bu küçük yapıların her birinde sıvı sızdırmayan, avların yakalandığı bir giriş bölümü vardır.



✓ Sucul keseotu en hızlı etçil bitkidir. Av keselerdeki uyarıcı kıllara doğru ilerlerken tuzak kapısı o kadar hızlı açılır ki basınçtaki değişiklik avın keselere doğru çekilerek içeride kalmasını sağlar.

✓ Tuzak kapılarının sadece bir kaç milisaniyelik açılıp kapanma süresi, 2010 yılında araştırmacılar yüksek hızlı video kullanarak görüntüleyene kadar belgelenememişti. Videoyu izlemek isterseniz aşağıdaki kare kodu akıllı cihazınıza okutabilir ya da https://www.youtube.com/watch?v=Zb_SLZFMyQ adresini ziyaret edebilirsiniz.



✓ *Genlisea* cinsi etoburların içe doğru kıvrılmış tüylerle kaplı ince borulardan oluşan kapanları istakoz avlama sepetine benzer. Eğer av o boruların içine girerse geri dönemez ve kendini sindirim bölümünde bulabilir.

✓ Etçil bitkilerin av tercihi genellikle eklembacaklılar olsa da bazı büyük etçil bitkilerde amfibilerin yani iki yaşamlıların ve küçük memelilerin kalıntıları bulunmuş.

✓ En büyük etçil bitki dünyanın en büyük üçüncü adası olan Borneo'da bulunan *Nepenthes rajah*'tır. Yaklaşık 3,5 litre su ve 2,5 litre sindirim sıvısı barındırabilen ibrik şeklinde kapanı vardır. Kapanına düşen ve boğulan hayvanları sindirebilse de aslında bu hayvanların dışkılarını yer.

✓ *N. rajah*'ın ibrik şeklindeki kapanında salgılanan nektar sivri sincapçıkgyilleri ve fareleri cezbeder. Bu hayvanlar kapanın ağız bölümüne oturur ve dışkılarını bırakarak bitkiye besin sağlar.

✓ Sadece Güney Afrika'nın etçil bitkisi *Roridula*'nın üzerinde yaşayan küçük bir böcek olan *Pameridea*, bitkinin yapışkan tüyleri tarafından yakalanan diğer böcekleri yiyor ve ardından *Roridula*'nın ihtiyacı olan besin maddelerini salgılıyor.

✓ *Roridula*'nın akrabası olan en eski etçil bitki yaprağı fosili 35 milyon ila 47 milyon yıllık olduğu tahmin edilen bir Baltık kehribarında bulunmuş.

✓ Baltık'ta hatta daha çok kuzeyinde hâlâ etçil bitkiler bulunabilir. Örneğin yağ çanağı da denen *Pinguicula* isimli etçil bitki Kuzey Kutup Dairesi üzerinde gelişebiliyor.

✓ Yağ çanağı etçil bitkisinin yaprakları Norveç'te üretilen *tjukkmjolk* isimli bir süt ürününün yapımında kullanılan doğal bir bakterisit (bakteri öldüren madde) üretir.

<http://discovermagazine.com/2015/oct/20-20-things-carnivorous-plants>



Dijitalleşmenin Getirdiği Düzen

Blok Zincirleri

Erdem Ünal [QNB Finansbank Model Geliştirme Yöneticisi

Bu dünyada merkezî yönetime, düzen koyuculara veya araçlara ihtiyaç yok. Güvenmenin çağ dışı (güvenin masası bir his) olduğu bu yerde tam bir paranoya hâkim. Ama enteresandır ki buranın sakinleri durumlarından hayli memnun, hatta en kritik işlerini bile gönül rahatlığıyla yapıyorlar. Evet, güvensizliğin yarattığı düzene, dijital para Bitcoinin (BTC) doğduğu yere, blok zinciri dünyasına hoş geldiniz.

Blok zincirinin sözlük tanımı “içinde ki kayıtların birbirine sırayla bağlı olduğu, sürekli büyüyen dağıtık bir veri tabanı”dır. Dağıtık olması (kayıtların tek bir merkezden ziyade tüm kullanıcılarda olması) bilgilerin yok olma riskini azaltırken, kayıtları içeren blokların birbirine şifrelenmiş şekilde bağlı olması da güvenliği sağlıyor.

Blok zinciri denince akla hemen dijital para birimi Bitcoin gelir. Hiç bir devlete veya kişiye ait olmayan Bitcoin, ülkeler tarafından resmi bir para birimi olarak tanınmasa da hemen hemen her yerde serbestçe kullanılıyor.

Bugün bazı ülkelerde birçok küçük işletmenin yanı sıra Microsoft, Dell, Subway, LOT Polish Airlines gibi büyük ve farklı sektörlerde faaliyet gösteren uluslararası şirketlerin de ödemelerde Bitcoin'i kabul etmesi bu dijital para biriminin yaygınlaşmasını ve değer kazanmasını sağlıyor.

Blok zinciri teknolojisi hayatımıza 2008’de Satoshi Nakamoto’nun (takma ad) Bitcoin'i tanıtmayla girdi. Bitcoinlerin kullanıcılar arasında transferini ve hesapların güvenliğini sağlayan bu teknoloji, aynı zamanda sistemin güvenli işlemini sağlayan gönüllü kullanıcılara teşvik olarak Bitcoin dağıtıyor, zaten bu Bitcoin üretmenin tek yolu. Biz de teknolojinin gelişimine uygun olarak, blok zincirinin ne olduğunu ve nasıl çalıştığını Bitcoin transferi örnekleriyle inceleyeceğiz.



Neden Bitcoin?

Toptan satış yapan dünyaca ünlü bir e-ticaret sitesine sahip olduğunuzu düşünün. Yeni müşteriniz Emir bey çok sayıda ayakkabı almak istiyor. Sorun yok, gerekli parayı ödemesi durumunda, siparişi göndermeye hazırsınız. Size para transferi sırasında güvенеbileceğiniz birileri lazım. Sanırım dijital ortamda buna en uygun kurumlar bankalar. Emir beyin para transferinin bir banka tarafından onayladığını görürseniz siparişini hemen gönderebilirsiniz. Bankalara güvendiğiniz için bu alışverişte bir tedirginlik duymazsınız.

Genel olarak böyle bir süreçten memnun kalsanız da, birkaç nokta sizi rahatsız edebilir. Örneğin bankalar para transferindeki aracılık hizmeti karşılığında komisyon alır. Ayrıca müşterinizin farklı bir ülkede olması durumunda komisyon oranı çok artarken transfer işleminin onaylanması da zaman alır.

Blok zinciri teknolojisi işte tam da bu noktada bu tip sorunlara çözüm vaadiyle karşınıza çıkıyor. Bir aracıya (örneğin bankalara) olan ihtiyacı ortadan kaldırıyor, komisyonu sıfırlıyor (veya çok düşük komisyon alıyor) ve uluslararası para transferleri gibi uzun zaman alan işlemlerin süresini hayli kısaltıyor.



Örneğin Emir bey transferini blok zinciri teknolojisini kullanarak basitçe şöyle yapabildi.

Sipariş tutarı 50.000 TL olsun. Emir bey, size bu tutarı Bitcoin olarak ödeyecek, ki bu tutarın Bitcoin cinsinden karşılığı şu anda yaklaşık 5 BTC. Bunun için Emir beyin yapması gereken tek şey telefonundan veya internetten Bitcoin cüzdanına erişip size 5 BTC göndermek istediğini yazmak, hepsi bu. Hesabınıza transferin geldiğini görmemiz durumunda siz de siparişi gönderebilirsiniz.

Bu yöntem çok basit gibi görünse de işin arka planında hayli karmaşık bir teknoloji var: Blok zinciri. Bu karmaşık teknolojiyi anlamak için onun özelliklerini okumamız yeterli gelmeyebilir, dolayısıyla gelin kendi Bitcoinimizi sıfırdan biz yaratalım.

Amacımız, kimsenin tekelinde olmayan bir para birimi oluşturmak ve bu parayı transfer ederken ve harcarken hiçbir kuruma ihtiyaç duymamak.

Burada anlatacağımız süreç, konunun daha iyi anlaşılması için kurgulanmıştır. Gerçekte Bitcoinin tarihsel gelişimi bu şekilde olmamıştır, mevcut uygulamalarda da bazı ufak farklılıklar vardır.

Bitcoin sisteminde kullanıcılar sadece bir (veya birkaç) hesap numarası olarak görünüyor, bu hesapların gerçekte kime ait olduğu hakkında kimsenin en ufak bir fikri yok. Çünkü hesap açmak bir hesap numarası seçmekten ibaret ve bunun için de kimseyle herhangi bir bilgi paylaşmıyorsunuz.

Yani Bitcoin cüzdan uygulamaları herhangi bir bilgi talep etmeksizin, istediğinizde size (belirli bir formata uymak koşuluyla) rastgele bir hesap numarası oluşturuyor. Bu hesap numarasını Bitcoin ağına duyurmanıza da gerek yok. Size Bitcoin transferi yapacak kişiye söylemeniz yeterli. Diğer kullanıcılar ancak hesabınıza bir transfer yapılırsa, böyle bir hesap numarasından haberdar oluyor. Ama hesabın kime ait olduğunu, hatta bir sahibinin olup olmadığını bile bilmiyorlar (henüz kullanılmayan bir adrese yanlışlıkla para transferi yapılabiliyor).

Hesap oluşturma işlemini çevrimdışı yaptığınız için aldığınız hesap numarasının başkası tarafından kullanılıyor olma ihtimali de var. Ancak potansiyel Bitcoin adres havuzu sayısının 2^{160} olması bu ihtimalin gerçekleşmesini neredeyse imkânsız kılıyor.

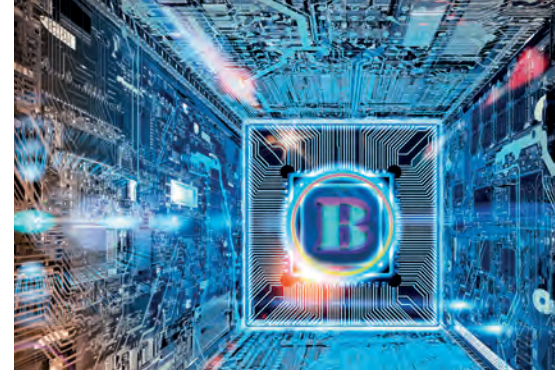
Bitcoinimizin Doğuşu

Öncelikle bilgisayarımızın başına oturup kendimize, eşe dosta ve akrabalara birer hesap açıyoruz. Bu hesapları şimdilik sadece bizim bilgisayarımızda bulunan birer dosya olarak düşünebiliriz. Ardından bal tutan parmağını yalar deyip kendi hesabımıza +100 BTC yazıyoruz. Sonra isteyen herkesin internet üzerinden bu hesaplarda neler olup bittiğini görmesine, hatta kendi hesaplarını oluşturmalarına (ama sadece hesap oluşturmalarına, para yazmasına değil) izin veriyoruz. Sistemimizde şimdilik sadece 100 BTC var, o da bizim. Arada akrabalara da 3-5 BTC yolluyoruz.

Akrabalar birbirine para yollamak istediğinde, bize söylüyor biz de uygun bulursak transferi yapıyoruz. Herkese bu özel paranın sahibi yok dedik, ama paranın kontrolünün bizde olduğu çok açık. İstedığımız zaman istediğimiz kadar para üretip dağıtabiliyoruz.

Hesabımızı izleyen ve “açalım dursun” diye hesap açan takipçilerimizin sayısı zamanla artıyor. Öncele ri oyun gibi düşünüp seslerini çıkarmasalar da kalabalıklaştıkça işi ciddiye almaya başlıyorlar. Paranın, bizim tekelimizden çıkmasını istiyorlar. Her ne kadar adil olacağımızı, kişisel hesabımıza havadan para yazmama cağımızı söylesek de kimse inanmıyor, çünkü burada güvene yer yok. Şöyle bir talepte bulunuyorlar:

Bizdeki tüm para sisteminin aynısı onlara da yüklenecek ve onların onayı olmadan hiçbir hesapta değişiklik olmayacak. Sahipsiz bir para oluşturmak niyetiyle talebi kabul edip işleme koyuyoruz. Böylelikle merkezî hale gelen veri tabanımız artık herkeste bulunuyor, yani dağıtık hale geliyor.



Para Transferinde Onaylama Süreci

Emir beyin hesap numarası 123 olsun.

Buradan bize 5 BTC göndermek istediğini tüm ağa bildirdikten sonra kullanıcılar iki şeyi kontrol ederek transfer işlemini onaylayabilir:

Transfer talebinin gerçekten 123 no'lu hesaptan geldiğini ve bu hesapta yeterli para olup olmadığını.

İkincisi nispeten daha kolay, her hesapla ilgili bilgiler herkeste olduğu için herkes 123 no'lu hesabın bakiyesini kontrol edip bunu doğrulayabilir.

Biraz daha zor olanı ise talebin gerçekten 123 no'lu hesaptan gelip gelmediğini anlamak.

Bunun için para transferi yapmak isteyenler, transfer talepleri ile birlikte dijital imzalarını da gönderiyor. Diğerleri de imza ile mesajın uyuşup uyuşmadığını kontrol edip talebin gerçekten 123 no'lu hesaptan geldiğinden emin olabiliyor.



Henüz paranın nasıl üretileceğini çözmesek de tüm hesap değişikliklerini kontrol altına almış olduk. Ancak hesap değişikliklerinde herkesin onayını arayarak kontrolü biraz abarttık gibi. Birine para transferi yapmak için herkesin sisteme girmesini ve onay vermesini beklemek hiç de verimli bir yöntem değil. Bunun yerine, sistemde o an kim aktifse onlardan birinin onay vermesi yeterli olsun. Transfere onay veren kişi bunu sistemdeki herkese ilan etsin ve diğerleri de ilk fırsatta bunu kontrol edip kendi kayıtlarına geçirsin. Böylece transfer onayı için uzun uzun beklemeye gerek kalmasın.

Çözümümüz verimliliği artırsa da bazı güvenlik sorunlarını beraberinde getiriyor. Örneğin aynı anda binlerce transfer talebi gelirse önce hangisi değerlendirilecek? İlk bakışta önemsiz gibi gelebilir, ama aslında son derece kritik bir nokta. Zira Emir bey hesabında sadece 5 BTC olmasına rağmen bu parayı hem bize hem de Çin'deki bir satıcıya göndermek için talep açabilir. Banka gibi merkezî bir sistem olsaydı ilk talep onaylanır, ikinci talep hesapta para olmadığı için reddedilirdi. Yeni sistemimizde ise merkezî bir otorite yok, aynı yetkiye sahip çok sayıda kullanıcı var. Bir bilginin tüm kullanıcılara aynı anda ulaşması da mümkün değil. Mesela bazıları bize yapılmak istenen transferi ilk talep olarak görürken, bazıları Çinli satıcı için yapılan talebi ilk talep olarak görebilir. Dolayısıyla her iki talebi de onaylayacak birisi olabilir. Hâlbuki transfer taleplerinden birinin reddedilmesi şart, yoksa çift harcama yapmak mümkün olur!

Sistemin Güvenliği İçin Büyük Tehlike: Aynı Parayı Tekrar Tekrar Harcamak

Çift harcamayı engellemek için bir önerimiz var. Transfer kayıtlarının bir zincirin halkaları gibi birbirine eklenerek ilerlediği bir yapı inşa etmek. Zincirimiz herkesin kullanımına ve yeni halka eklemesine açık olsun. Zincire yeni bir halka eklenmek istendiğinde, hesaplardaki paranın önceden harcanmadığından emin olmak için zincirin önceki halkaları kontrol edilsin.

Sürecimiz kabaca şöyle işleyebilir. Transfer talepleri öncelikle bir havuza alınsın. Talepleri onaylamak isteyen biri havuzdan bir talep seçip yukarıda bahsettiğimiz onaylama sürecini başlatsın. Eğer talep tüm onay kriterlerini karşılıyorsa o talebi zincirin sonuna yeni bir halka olarak eklesin, aksi halde reddetsin. Herkes bu işlem zincirine bakarak onay veya ret vereceği için çift harcamayı engellemiş oluruz. Örneğimizde Emir beyin transferlerinden biri zincirimize önce eklenecek (ve bunu herkes bilecek), diğeri de zincir kontrolü sırasında hesapta para kalmadığı görüleceği için reddedilecek.

Ancak küçük bir sorunuz var. Merkezî bir sistemimiz, yani herkesin bakabileceği ortak bir zincirimiz yok. Her kullanıcı kendi zincirini oluşturmak zorunda. Zincir oluşturmak sorun değil, ama herkeste aynı zincir olduğundan nasıl emin olacağız?

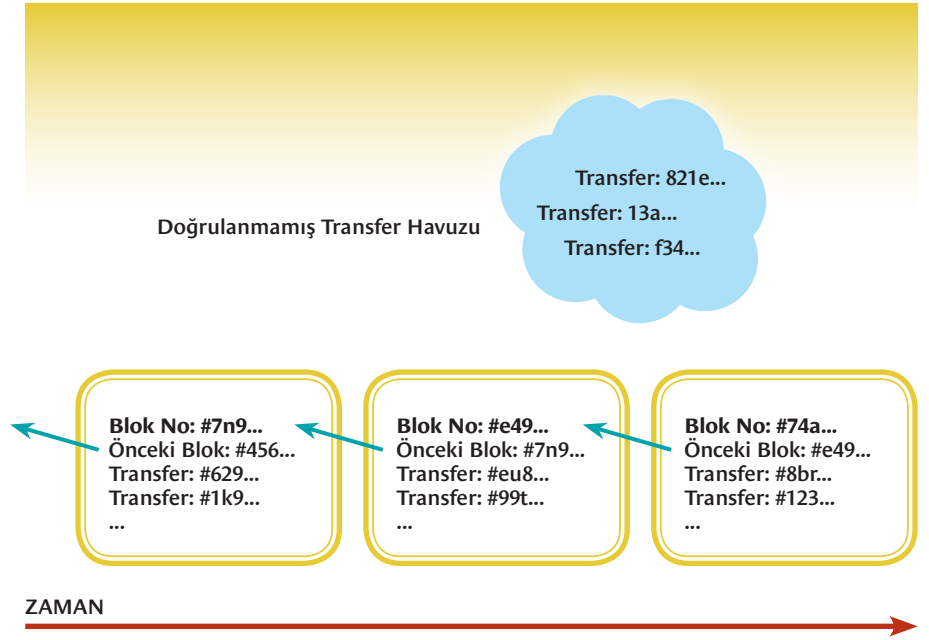
Oyunumuza yeni kurallar eklemenin vakti geldi. Bir an için her-

keste aynı zincirin olduğunu varsayalım. Birisi bir transferi onaylayıp kendindeki zincire eklerken tüm kullanıcılara şu mesajı göndersin: “Merhaba, elimde son halkasının adı abc olan bir zincir var ve ben buna c23 isimli bir halka (işlem) daha ekliyorum.” Bu mesajı alan diğer kullanıcılar herhangi bir sahtekârlığa karşı zincirin son halkasını ve yeni onaylanan c23 işlemini tekrar kontrol edip kendilerindeki zincire eklesin. c23 işlemi onaydan geçmezse, kimse kendi zincirine eklemesin, sahtekâr kullanıcı kendi eklediği ile kalsın. Bunu sağladığımız durumda, herkesin mutabık kalacağı tek bir transfer zinciri elde etmiş oluruz.

Güvenliği sağladık gibi, ama sistemimiz hayli verimsizleşti. Binlerce kullanıcının olduğu bir ortamda zincirin son halkası sürekli değişeceği için süreci takip etmek ve gerekli güncellemeleri yapmak hayli zor olmalı. Son halkanın takibini kolaylaştırmak ve güncelleme işlemini yapmaları için kullanıcılara zaman kazandırmak amacıyla zincire sürekli halka eklenmesine engel olmalıyız. Bunun için halka ekleme işini biraz zorlaştıralım. Örneğin gönüllü kullanıcılar, bir işlemi onaylayıp zincire eklemeden önce çözümü zaman alacak bir soruyla uğraşsın. Sadece soruyu çözenin onayladığı işlem, diğer kullanıcılar tarafından kayıtlara eklensin (tabii doğruluğunu kontrol ettikten sonra).

Zaman Alan Soru

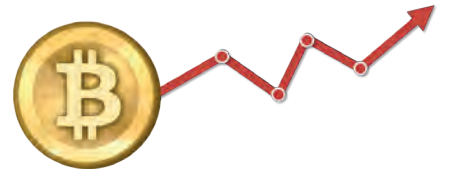
Transfer işlemlerini onaylayan kullanıcıların zincire bir blok eklemekten önce çözmesi gereken bir soru olduğunu söylemiştik. Bu soru en zeki, en kurnaz sahtekârların bile baş edemeyeceği zorlukta olmalı. Bu hedefe ulaşmak için acaba ne kullanılabilir? Tabii ki matematik! Elimizde, hangi girdinin hangi sonucu vereceğini denemeden bilmenin pratikte imkânsız olduğu bir hash fonksiyonu var. Amacımız bu hash fonksiyonuyla ortaya çıkan değerlerin başında belirli sayıda 0 olmasını sağlayacak bir sayı bulmak. Hash fonksiyonunun parametreleri arasında hem blok içindeki transfer adları ve önceki bloğun adı hem de bize istediğimiz sıfırları verecek ama bilmediğimiz bir sayı var. Bu sayıyı bulmanın kısa bir yolu yok, tek yolu rastgele deneme yapmak. Böyle bir sayıyı, güçlü bir bilgisayarın bulması yıllar alabiliyor. Ancak ağda kendi hash fonksiyonlarını çözmeye çalışan on binlerce bilgisayar olduğu için ortalama her 10 dakikada bir hash fonksiyonu çözülüyor. Dolayısıyla blok zincirine her 10 dakikada 1 blok ekleniyor.



Neden Bloklar Var?

Yeni zincir sistemine soru eklenmesi çok iyi oldu. Ancak bu sefer de başka bir sorumuz var: Zaman! Her an binlerce transfer talebi yapılan bir dünyada her transfer için bir soru çözülmesini beklemek çok zaman kaybettirir. Kimse transferinin onaylanması için günlerce beklemek istemez. Bu nedenle kullanıcıların transferleri topluca onaylayıp bir blok halinde zincire eklemesine izin verelim.

Dolayısıyla kullanıcılar her işlem için tek tek soru çözmek yerine, yüzlerce işlemi barındıran bir blok oluşturup bu blok için tek bir soru çözmekle yetinebilir. Artık elimizde bir transfer zinciri yok, blok zinciri var. İşte bu teknoloji adını böyle alıyor.



Önceki Blok Adı	Yeni Blok İçerisindeki Transfer Adları	Denenerek Aranan Sayı	Hash Sonucu	Başta En Az 2 Adet Sıfır Var mı?
F(#37KAS34...,	transfer#88A..., ..., transfer#C62...,	1000)	= A723882...	×
F(#37KAS34...,	transfer#88A..., ..., transfer#C62...,	1001)	= A238KCD...	×
F(#37KAS34...,	transfer#88A..., ..., transfer#C62...,	1002)	= 000BJK12...	✓

Son Dokunuşlar

Gönüllü kullanıcıların öneminin iyi anlaşılması gerekir. Sistemimizin güvenliği bir bakıma onların elinde, çünkü bir bloğun zincire eklenip eklenmemesine onlar karar veriyor. Daha önce bahsettiğimiz gibi her kullanıcının kendi bilgisayarında tuttuğu bir zincir var, merkezî bir zincir yok. Kurallarımız sayesinde, genel olarak herkesteki zincirin hemen hemen aynı olmasını sağlayabiliyoruz. Ancak bazı teknik problemler veya dolandırıcılık girişimleri nedeniyle

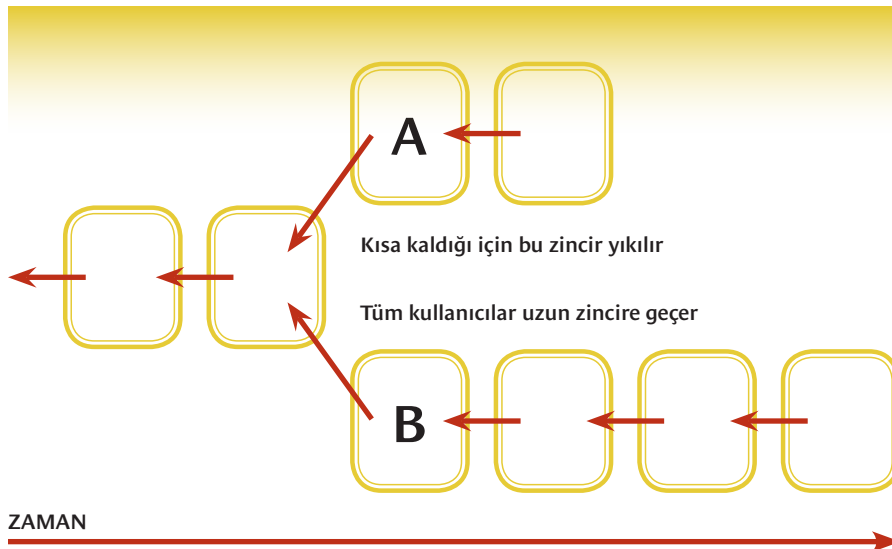
bazı kullanıcılardaki zincirler farklı olabilir. Farklı zincirler olması hiç istenmeyen bir şey olduğu için acilen bir zincirin kazanması diğerlerinin de ortadan kaldırılması gerekiyor. Bitcoin sisteminde kazanan zincir, kullanıcı sayısı en çok olan zincir oluyor (aslında sayıdan ziyade bilgisayar işlem gücü en çok olan zincir). Diğer zincirler ise atıl kalıyor. Atıl zinciri kullanan kullanıcılar ise kazanan zincirin kopyasını alıp ondan devam etmek zorunda kalıyor.



Gönüllü kullanıcılar (onlara Bitcoin madencisi deniyor), oluşturdukları her blok için belirli bir miktar (onaylama ücreti ve transfer yapmak isteyen bazı kullanıcıların gönüllü olarak ödediği komisyonlar) Bitcoin kazanıyor. Bitcoin üretimi sadece bu yöntemle oluyor, ama üretilebilecek miktar sınırsız değil. Her dört yıllık periyotta, bir önceki dört yıllık periyodun yarısı kadar para üretilecek şekilde tasarlanan sistemde 2140 yılına kadar 21 milyon BTC üretilmiş olacak. 2140 sonrasında ise üretim duracak. Şimdi ücretsiz olan Bitcoin transferi, bu nedenle ileride çok düşük de olsa komisyonlu hale gelebilir.

Haydi, Biraz Para Basalım!

Farklı zincirlerin ortaya çıkması durumunda, üzerinde en çok işlem yapılan zincirin kazandığını gördük. Bu nedenle sistemin toplam işlem gücünün %51'inin kimin veya kimlerin elinde olduğu sorusu çok önemli, çünkü bu kişilerin sistemi yanlış yönlendirme güçleri var. Kötü niyetli kullanıcılar bu gücü elde etmek için yatırım yapabilir, örneğin çok daha güçlü işlemciler satın alabilirler. Sistemi kötülerin eline bırakmamak için blok eklememiz ve onaylamaya istekli, işlem güçlerini artırmak için yatırım yapabilecek iyi kullanıcılar bulmamız gerek. Peki ama iyi kullanıcılar neden zamanlarını ve paralarını sırf sistem güvenli olsun diye harcasın?





Bir sorunumuz daha var. Hiç yeni para basmadık ama artık gerekli.

Peki bir merkez olmadan para nasıl adilce üretilebilir ki?

İtiraf edelim, bunlar çözümü hiç de kolay olmayan sorunlar. Tam da sistemi kurduk işletiyoruz derken, nereden çıktılar! Ama bir dakika, bu sorular birbirinin cevabı olabilir mi? Mesela zincire blok eklemeyi başaran kullanıcılar havadan para kazanabilir! Böylece kullanıcıları blok eklemek için yarışmaya (yani sistemin güvenliğini sağlamaya) teşvik etmiş oluruz, hem de herkes emeğinin karşılığı olarak para ödülü kazanır. Daha nasıl adil olunur ki? Üstelik bu yolla, piyasamıza ne kadar para ekleyeceğimiz bile kontrol altında. Böylece sistemimizi tamamlamış olduk. Artık derin bir nefes alıp iyiliğin başkın gelmesi temennisiyle çayımızı yudumlamaya başlayabiliriz.

Sonuç olarak, hiç kimseye güvenmediğimiz bir dünyada matematik yardımıyla para üretimi ve transferi gibi kritik işlemler yaptık. Blok zincirleri teknolojisinin kullanıldığı en popüler örnek Bitcoin olduğu için burada teknolojiyi Bitcoin üzerinden tanıdık. Ancak yapılabilecekler elbette para transferleri ile sınırlı değil, dijitalleştirilebilen her işlem (seçimlerde oy kullanmaktan tutun da noterlerin belge onaylamasına kadar) yakın gelecekte blok zincirleri ile hayli güvenli bir şekilde yapılabilir. Her şeyin daha güvenli, daha adil olduğu bir dünyada yaşamak dileğiyle. ■



Kaynaklar

<https://www.forbes.com/sites/haroldstark/2017/04/21/from-here-to-where-bitcoin-and-the-future-of-cryptocurrency/#56e865ba4367>

<https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/>

<http://www.imponderablethings.com/2013/07/how-bitcoin-works-under-hood.html>

http://www.huffingtonpost.com/ameer-rosic/5-blockchain-applications_b_13279010.html

Düşünme Kulesi

Ferhat Çalapkulu [dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr]

Ayın Oyunu

Kakuro

Kakuro oyununun hikâyesi Sudoku'nun- kine çok benziyor. İsminden dolayı Japonların icat ettiği sanılıyor, ama aslında öyle değil. 1950'li yıllarda ilk kez Amerikan dergilerinde *Cross Sums* adıyla yayımlanan bu oyun, Sudoku'dan çok daha önce, 80'li yılların son döneminde Kakuro ismiyle Japonya'da yaygınlaşıyor ve uzun süre en beğenilen zekâ oyunları arasında yer alıyor. Kakuro sorularını çözerken bol bol işlem pratiği yapılması gerektiği için tüm dünyada matematik eğitiminde de yaygın olarak kullanılıyor.

Kakuro ile ilk defa karşılaştıysanız kafanızdaki ilk soru çözmeye nasıl başlayacağınızdır. Bunun için sorudan kolayca ipucu elde etmenizi sağlayabilecek verileri tanımlayalım. Eğer bir toplam sadece tek bir olasılıkla elde ediliyorsa başlangıç için ipucu olabilir. Örneğin iki boşluk gören 4 rakamı varsa, bu iki boşluğa toplamı 4 olan ve birbirinden farklı sadece bir rakam çifti yani 1 ve 3 yazabiliriz, ama bunların yerlerini bilemeyiz. Yerlerini tespit etmek için ise bu boşlukları gören diğer toplamlara bakarız. İlk soruda sağ üst bölgede böyle bir 4 ve bu 4 ile ortak rakam kullanan bir de 3 var. Bu 3'ün ve 4'ün kesiştiği kareye 1 koymak zorundayız.

Bu tür örnekler kolaylıkla çoğaltılabilir: 3 boşlukta 6 (1+2+3), 7 (1+2+4), 23 (9+8+6) veya 24 (9+8+7) gibi.

Kakuro oyununu farklı kaynaklarda *Cross Sums*, *X Sums* gibi isimlerle bulabilirsiniz. İyi oyunlar!

Kakuro Oyununun Kuralları

Boş hücrelere 1'den 9'a rakamlar yerleştirilerek diyagramı doldurun. Bir toplamı oluşturan rakamlar birbirinden farklı olmalıdır. Çizgiyle bölünmüş karelerde çizginin altındaki sayılar altındaki, üstündeki sayılar sağındaki rakam gruplarının toplamını vermektedir.

Örnek Çözüm

	24	22		30	17	22	
17	8	9		23	6	8	9
16	9	7		30	7	9	6
30	7	6	8	9	21	7	9
	14	7	11	2	8	1	8
13	3	1	9	15	9	5	8
8	6	2		13	6	4	2
9	5	4		17	9	7	1

4	9	7		10	3	8	
			7				3
3			10				
12					4		
	18	23				11	8
9				24			
17			14	10			
16			6				

			6	4		9	19
		28					
	28	11				9	
20					12		
11			16				
16				20		10	19
16			17				
		16			3		

	16	10		29	17		
6			16			32	10
4			28				
29			23				
					4		
	19	17			11		
20		15			19		
3			20				
17			4				

	18	38		4	6	42	
8			14				6
13			15				
17					6		
			26		8		
	16			5			
	34			17			
29	17					16	
15					8		



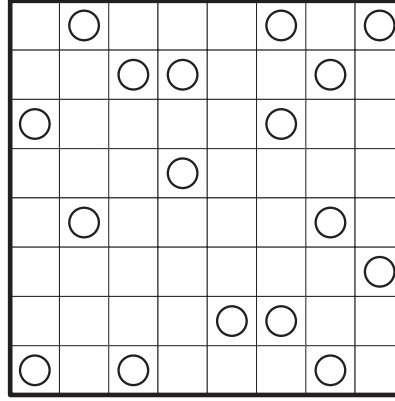
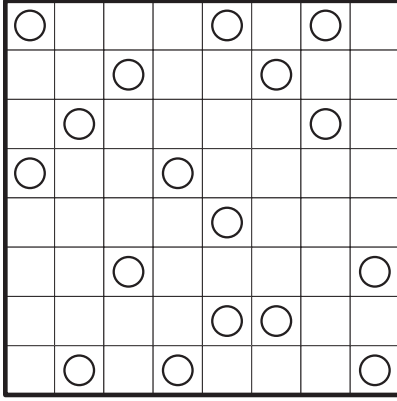
Kakuro sorusunu çözüp ok olan satırların içeriğini ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte dusunme.kulesi@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek 10 kişiye TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan *Ölçüm: Gerçeklik ve Hayal Gücü* adlı kitap hediye edilecektir. Çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfası ve sosyal medya hesaplarından ay sonunda duyurulacaktır.

Geçen ayın ödüllü Çit sorusunu doğru yanıtlayan ve kitap ödülü kazanan okurlarımızın listesi internet sayfamızda ve sosyal medya hesaplarımız üzerinden duyurulmuştur.

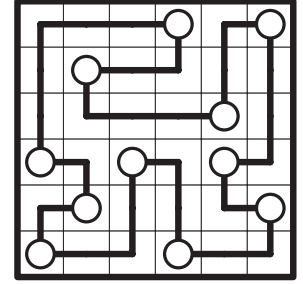
www.bilimteknik.tubitak.gov.tr

Köşe Kapmaca

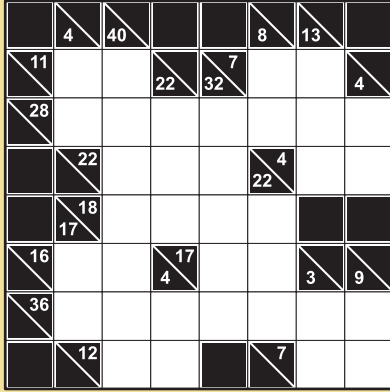
Diyagramdaki hücrelerin hepsinden yatay veya dikey ilerleyerek geçen ve kendisini kesmeyen kapalı bir yol çizin. Yol, her çemberde bir köşe oluşturmali ve iki çember arasında yalnızca bir köşe olmalıdır.



Örnek Çözüm



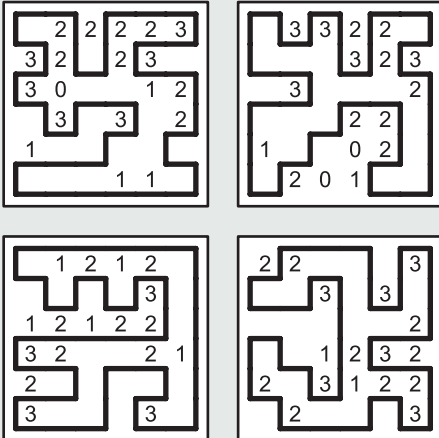
Ödüllü Soru



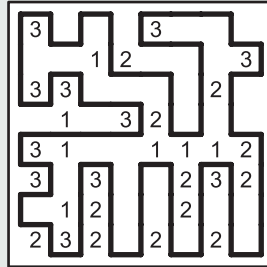
Örnek sorunun
çözümünde ilk satır
89-689 şeklinde
yazılır.



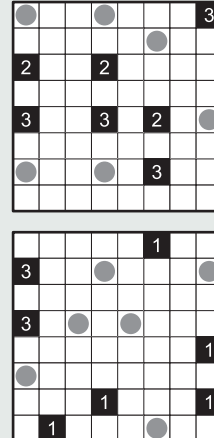
Çözüm: Çit



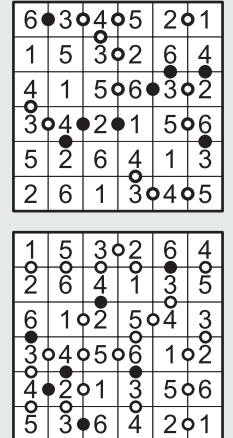
Çözüm: Ödüllü Soru-Çit



Çözüm: Deniz Feneri



Çözüm: Kropki



Doğa
Fauna

Dr. Bülent Gözcelioğlu [turkiye.dogasi@tubitak.gov.tr]

Yaşayan
En Büyük
Hayvan

Mavi
Balina

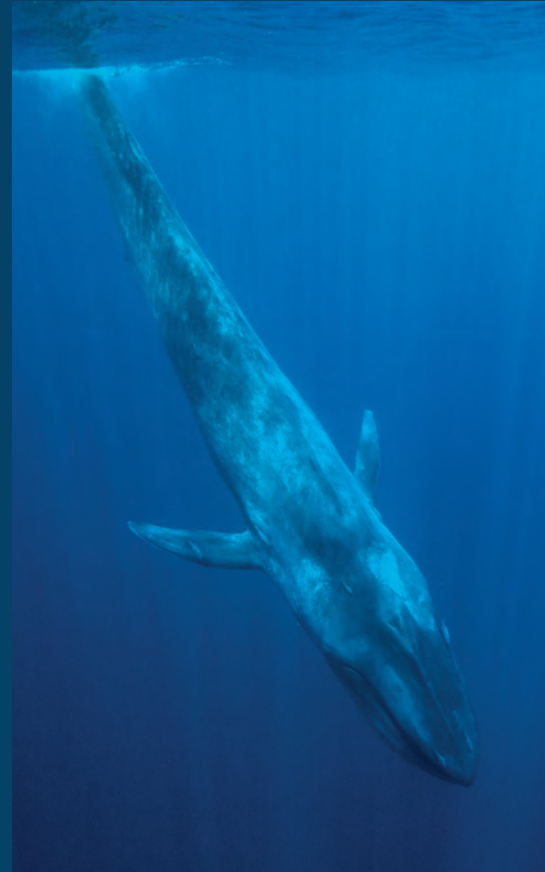


Dünyada yaşayan en büyük hayvan 33 metrelik boyu ve 190 ton ağırlığı ile mavi balinadır (*Balaenoptera musculus*). Ortalama 11 katlı bir bina kadar olan mavi balinalar, bu kadar büyük olmalarına karşın karides, kril gibi çok küçük canlılarla beslenirler. Erişkin bir mavi balina bir günde 40 milyon kril (yaklaşık 3600 kg) yiyebilir. Dillerinin ağırlığı bir Afrika fili kadardır (7 ton). Kalpleri orta büyüklükte bir otomobil kadardır.



Balinalar, yunuslar ile birlikte Cetecea olarak bilinen deniz memelilerinin üyeleri. Akciğerleri olduğu için nefes almak üzere su yüzeyine yakın yerlerde yaşarlar ve belirli aralıklarla atmosferden soluk alıp verirler. Aldıkları nefesle uzun süre suyun altında kalabilirler. Daha sonra su yüzeyine gelirler ve kullanılmış havayı su buharıyla bir gaz bulutu biçiminde havaya fişkırtırlar.

Mavi balinalar soyları tehlike altında olan, koruma altındaki bir türdür. Günümüzde 10.000-25.000 mavi balina yaşadığı tahmin ediliyor. Bu sayı da 1911 nüfusunun %3-%11'i kadardır. Hemen hemen tüm okyanuslarda bulunurlar.



Ben Çözerim

bteknik@tubitak.gov.tr

Liseye (son sınıflar hariç) ve ortaokul 8. sınıfa devam eden öğrencileri temel bilimler alanında çalışma yapmaya özendirmek ve bu alanda gelişmelerini desteklemek amacıyla TÜBİTAK tarafından her yıl matematik, bilgisayar, fizik, kimya ve biyoloji alanlarında Ulusal Bilim Olimpiyatları sınavları düzenlenir. Bu sınavlarda başarılı olan öğrencilere madalya verilir. Beş alanda yarışacak ulusal takımlar, madalya alanlar arasından seçilen öğrencilerden oluşturulur. Bu öğrenciler Türkiye'yi Uluslararası Bilim Olimpiyatları yarışmalarında temsil eder.

Bilim ve Teknik dergisi **Ben Çözerim** köşesinde yer alan soruları Ulusal Bilim Olimpiyatları akademik komite başkanları hazırlıyor.
Prof. Dr. Leyla Açık (Biyoloji)
Prof. Dr. Arif Daştan (Kimya)
Doç. Dr. Fatih Demirci (Bilgisayar)
Prof. Dr. Azer Kerimov (Matematik)
Yrd. Doç. Dr. Hacı Ahmet Yıldırım (Fizik)

Soruları çözüp cevapları ad, soyad ve adres bilgileri ile birlikte bteknik@tubitak.gov.tr adresine gönderenler arasından çekilişle belirlenecek beşer kişiye (her bir alan sorusu için 5 kişi, toplam 25 kişi) TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları Yayınları'ndan, her bir alan için farklı kitaplar seçilerek hediye edilecek: *Başıma Yıldırım Düştü: Olasılıkların Gerçek Dünyası* (matematik) ve *Kimya Bize Ne Anlatıyor?* (kimya)

Çözümü ile birlikte gönderilmeyen cevaplar değerlendirmeye alınmayacaktır. Soruların doğru çözümleri ve çekiliş sonuçları dergimizin internet sayfasından ve sosyal medya hesaplarından (facebook ve twitter) ay sonunda duyurulacak (www.bilimteknik.tubitak.gov.tr).

Cücelerin Altınları



(Matematik)

Keloğlan 2017 cüceden her birinin en az 1 en fazla 100 altınının olduğunu biliyor ve cücelerin her birinde kaç altın olduğunu öğrenmek istiyor.

Bunun için Keloğlan her akşam cüceleri mağaraya toplayıp bir veya birkaç tam sayı söylüyor ve altın sayısı o akşam söylenmiş sayılardan birine eşit olan tüm cüceler ellerini kaldırıyor.

Cücelerdeki altın sayıları ne olursa olsun Keloğlan k akşam sonunda cücelerin altın sayılarını öğrenebiliyorsa k 'nın alabileceği en küçük değer kaçtır?



Organik Feromonlar



(Kimya)

Tarımsal üretim sırasında bitki ve meyvelere zarar veren böcekleri bertaraf etmek için kimyasal madde kullanılması hem ekonomik açıdan külfetlidir hem de kullanılan kimyasal maddeler kalıntı bıraktığı için insan ve çevre sağlığına zararlıdır.

Bu yüzden, tarım ilaçlarının kullanılmasını azaltmak için alternatif mücadele yöntemlerine başvurulmaktadır.

Bu yöntemlerden biri de tarım arazilerinde feromon kullanılmasıdır.

Feromonlar böceklerin aralarında iletişim kurmak için kullandığı kimyasal maddelerdir.

Dişi böcekler tarafından salgılanan, erkeğin dişiyi bulmasını sağlayan ve her böcek türüne göre yapısı değişen organik bileşiklerdir.

Feromonları, dişilerin erkekleri cezbetmek amacıyla salgıladığı parfümler olarak da tanımlayabiliriz.

Bu kokulu bileşikler havanın hareketi ile taşınır, erkek böcekler antenleri sayesinde bunları algılar.

Doğal ürünler olan bu özel bileşikler artık laboratuvarlarda da sentezlenebiliyor.

Bunun için öncelikle üzerinde çalışılmak istenen tarım zararlısından feromon izole edilerek her bir böcek türüne özgü organik bileşiğin yapısı aydınlatılıyor ve bu moleküller laboratuvar şartlarında büyük ölçeklerde sentezleniyor.

Zararlıları cezbedecek feromon tarım alanlarına yerleştirilerek zararlılar bir tuzak ile yakalanıyor.

Bu yöntemde korunması gereken üretim alanına feromon salgılayan çok sayıda yayıcı yerleştiriliyor. Bu şekilde tarım arazisindeki tuzaklarda feromon konsantrasyonu yükseliyor ve zararlıların salgıladığı doğal feromonlar maskeleniyor.

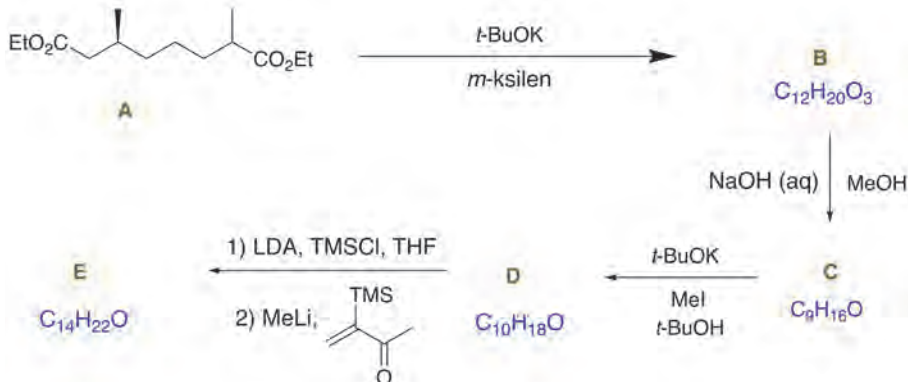
Böylece zararlının karşı cinsi bulması engellendiği gibi üremeyi sağlayan cinslerden biri yok edildiği için yani karşı cinslerin buluşması engellendiği için zararlıların üreyip çoğalması da önleniyor.

Bu teknikle, meyve bağlarında ve tarım arazilerinde pek çok mahsulün hiç ilaç kullanılmadan, yüksek verimle üretilmesi mümkün olabiliyor.

Aşağıda E sembolüyle gösterilen molekül “kınkanatlılar” sınıfından *Aphthona flava* sebze zararlısının feromonudur. *Aphthona flava* dişisinden izole edilen bu doğal ürünün laboratuvar ortamında sentezlenmesi için bir dizi tepkime gerçekleştirilmesi gerekiyor. A molekülünden başlayarak, sözü edilen feromona (E molekülüne) ulaşmak için gerçekleştirilen bir dizi tepkime aşağıdaki şemada gösterilmiştir.

Buna göre şemada verilmeyen

B, C, D ve E moleküllerinin açık yapılarını çiziniz.



Satranç

Kıvanç Çefle [btsatranc@tubitak.gov.tr

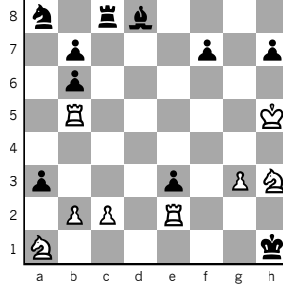
Bir Piyonun Önlenemeyen Yükselişi

Bir piyonun başlangıç karesinden itibaren son yataya kadar ardışık hamlelerle gittiği ve terfi ettiği bir satranç problemi kurulabilir mi? Satranç problemcileri bu tür meydan okumaları sever. Böyle bir problemin ilk değil ama en ünlü örneğini büyük Samuel Loyd (1841-1911) vermiştir.

Bu ünlü problemi (diyagram 1) aslında bir iddialaşmaya borçluyuz. Samuel Loyd'un bir arkadaşı bir satranç probleminde, beyazın hangi taşıyla siyahı mat edeceğini daima doğru tahmin edebileceğini söyleyerek böbürleniyordu.

Muzip bir kişiliği olan Loyd arkadaşıyla bahse girdi: Öyle bir problem kuracaktı ki, arkadaş mat edecek taşı tahmin edemeyecekti. Loyd, diyagram 1'deki problemi kurduktan sonra arkadaşına şunu sordu: "Sence bu problemde, beyazın hangi taşıyla mat etmesi ihtimali en düşük?". Aldığı yanıt "b2 piyonu" oldu. Loyd çözümü gösterdiğinde acaba dostunun yüzü ne renkti?

Diyagram 1



Sam Loyd

London Era, 1861

Beş hamlede mat

Çözüm:

1. b4!

Tehdit 2. Kd5 ve 3. Kd1 mat

1. ... Kc5

2. bxc5 a2

Kalenin b1'den mat etmesini engellemek için

3. c6 Fc7

4. cxb7 siyah oynar

5. bxa8=V mat

B2 karesinden yola çıkan piyon nefes kesen bir koşuyla a8 karesine kadar sağ salim ulaşmayı başardı, vezir çıktı ve mat etti! Loyd daha sonra bu dâhiyane problemi ABD'li şair Henry Wadsworth Longfellow'un (1807-1882) aynı adlı bir şiirinden esinlenerek Excelsior diye isimlendirdi.

Bu şiirde, bir dağ köyünden geçen ve bütün uyarılara rağmen daha yükseğe tırmanma çabasında olan, ama ne yazık ki sonunda ölen bir genç adam anlatılır. Latince kökenli bir sözcük olan excelsior "daha yüksek" demektir.

Fantastik fikirleriyle tanınan Rus kurgucu Vladimir Korolkov da (1907-1987) görünüşe göre hem Loyd'un probleminden hem de Longfellow'un şiirinden etkilenmiş olacak ki Excelsior temasını çok ilginç bir düşünceyle etüt ortamına taşımış. Öyle ki, şiiri kendi etüdünün diyagramlarıyla "resimlemiş", onu adeta satranç diliyle görselleştirmiş.



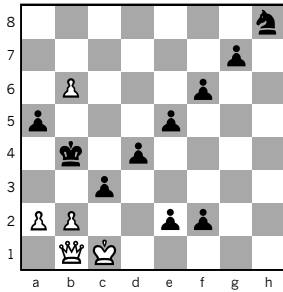
Samuel Loyd



Vladimir Korolkov

Yerimiz olmadığı için bu sanatlar bileşimini burada sunamayacağız. Ama Korolkov'un unutulmaz etüdü zaten kendi kendini anlatıyor (diyagram 2).

Diyagram 2



Korolkov, 1958

Beyaz kazanır.

Çözüm:

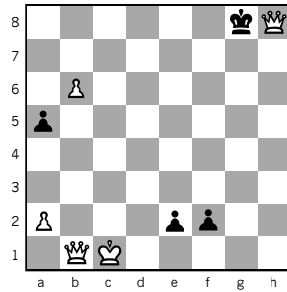
1. bxc3+ Şc5 2. cxd4+ Şd6

Eğer 2. ... Şxd4 oynarsa beyaz hemen 3. Vb2+ ve 4. Vxe2 ile kazanır.

**3. dxe5+ Şe7
4. exf6+ Şf8
5. fxg7+ Şg8
6. gxh8=V+**

Siyah ordunun yarısından fazlasını tek başına ortadan kaldıran kahraman piyon sonunda sekizinci yataya ulaşmayı başardı (diyagram 3). Vezir olmanın gururunu yalnızca bir an yaşadıktan sonra tahtayı terk edecek. Varsın olsun. Görevini yerine getirdi ve siyah şahı kötü bir kareye gelmeye zorladı.

Diyagram 3



**6. ... Şxh8
7. Vb2+ Şg8
8. Vxe2**

Ve beyaz kazanır.

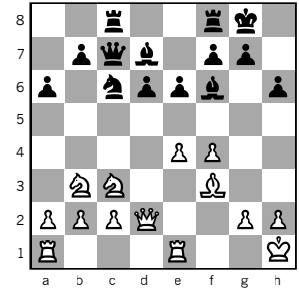
Derler ki, hayatta her şey olur.

Yine derler ki, satranç hayatın aynasıdır.

O halde, satrançta da her şey olabilir mi? Gerçek bir oyunda da, etütlerde ve problemlerde olduğu gibi bir piyon oyuna başladığı kareden son yataya kadar durmaksızın ilerleyebilir mi? Evet, bu da olmuştur.

İşte yaşanmış bir örnek:

Diyagram 4



H. Westerinen - Y.E. Westman
Uppsala, 1969

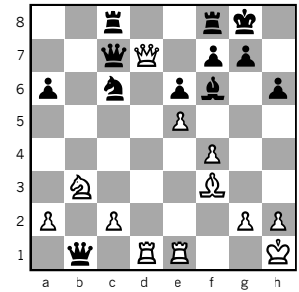
Beyaz son hamlesinde 15. Vd2 oynamıştı.

Oyun şöyle sürdü:

**15. ... b5
16. Kad1 b4
17. Vxd6 bxc3
18. e5 (18. Vxd7 Vxf4)
18. ... cxb2
19 Vxd7 b1=V.**

Piyon beş hamlede b7'den b1'e geldi! (Diyagram 5)

Diyagram 5

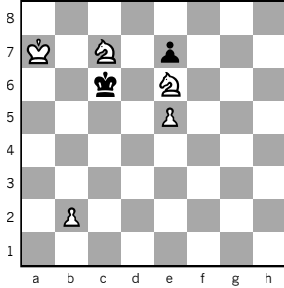


**20. Vxc7 Vxd1
21. Kxd1 Kxc7
22. exf6 Ab4
23. fxg7 Şxg7
24. Kd4 Kb8
25. c4 Axa2
26. Fd1 Kb4** ve beyaz terk etti.

Ayın soruları

Bu ayın sorularının hepsinin de teması Excelsior elbette. Bunu bildikten sonra, problemlerin hamle sayısı fazla olsa da çözmekte zorlanacağınızı zannetmiyoruz.

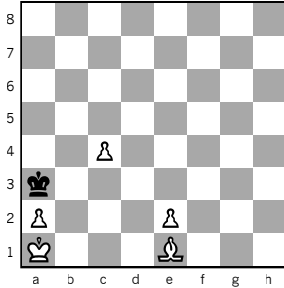
Diyagram 6



J. Hendel, 1859

Beş hamlede mat

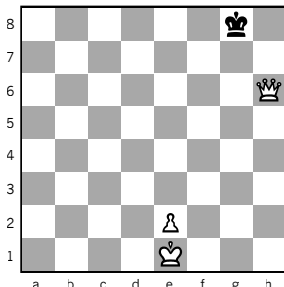
Diyagram 7



Mikola Parhomenko, 2003

Altı hamlede mat

Diyagram 8

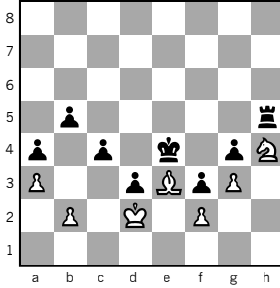


Pal Benko, 1973

Yedi hamlede mat

Geçen Sayıdaki Ayın Sorusunun Çözümü

Diyagram 9



Lund-Nimzovitch
Oslo, 1922

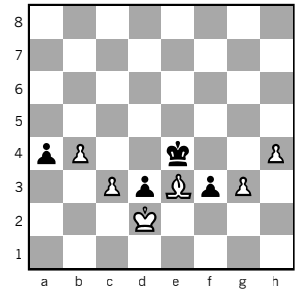
Döneminin güçlü oyuncularından, satranç tarihinde ayrıcalıklı bir yeri olan Aron Nimzovitch'in siyahlarla oynadığı bir partiden kritik bir pozisyon vermiş ve nasıl kazandığını sormuştuk.

Konuma bakıldığında -hele benim gibi orta karar bir oyuncunun gözüyle- beyaz sağlam bir savunma hattının ardında güvende gibi görünüyor. Ama pozisyonun ruhunu okuyan Nimzovitch beyaz taşların sağlam bir duvardan ziyade iskambil kâğıtlarından derme çatma bir barikat oluşturduğunu görüvermiş. "Lafı uzatma, sadede gel" diyenler için, işte Nimzovitch'in kazanma yolu:

1. ... b4!
2. axb4 Kxh4!
3. gxh4 g3!
4. fxc3 c3+ 5. bxc3

Bakalım toz duman indikten sonra durum nasıl görünüyor:

Diyagram 10



Bitirici darbe geliyor:

5. ... a3!

Beyaz burada terk etti elbette.

Tabii biz yalnızca ana devam yolunu verdik. Beyaz 2. axb4 yerine örneğin 2. Ff4 oynasaydı siyah nasıl kazanırdı?

Okurun bu varyantı irdelemesi hiç şüphesiz oyununun gelişmesine katkı sağlayacaktır.



esatis.tubitak.gov.tr



Belleğin Tükenişi

Yaşlanmanın ve Alzheimer Hastalığının Doğal Tarihi

Jay Ingram

Ödüllü bilim yazarı Jay Ingram *Belleğin Tükenişi*'nde, tıp alanındaki buluşlar tarihinin en şaşırtıcı ve beklenmeyen nitelikteki 'polisye' öyküsü olan Alzheimer hastalığının öyküsünü ve bu hastalığın doğasını akıcı ve çarpıcı bir üslupla okuyucularına anlatıyor.

Jay Ingram, Kanada Kraliyet Enstitüsü'nden Sandford Fleming ödülünü, toplumda bilime dair farkındalık oluşturduğu için Kanada Kraliyet Akademisi'nden Mc. Neal Madalyasını ve Doğa Bilimleri ve Mühendislik Araştırma Konseyi'nden Michael Smith ödülünü kazanmıştır. Ayrıca Amerika Tıp Yazarları Birliği'nden 2015 yılında Walter C. Alvarez ödülünü almıştır. Alberta Üniversitesi'nin seçkin mezunlarından biridir, beş fahri doktora ve Kanada Şeref Madalyası sahibidir.



Kitaplarımızı, esatis.tubitak.gov.tr sayfasından, Atatürk Bulvarı No: 221 Kavaklıdere Ankara adresindeki TÜBİTAK Kitap Satış Bürosu'ndan ve kitabevlerinden satın alabilirsiniz.

İğne Deliğinden Gelecek

Yrd. Doç. Dr. Emre Sermutlu [igne.deligi@tubitak.gov.tr

Çankaya Üniversitesi - Matematik Bölümü

(Bir elektronun gözünden fizik, kimya ve biyoloji)

Dizüstü bilgisayarın işlemcisinden o bilgisayarın sahibi olan fizikçinin eline oradan da sinir sistemine geçtim. (Bundan pek hoşlanmamış olmalı, çarpıldı çünkü.) Beyni bana mikroişlemciyi hatırlattı. Yine bir labirentte koşturup duruyor ve mesajlar taşıyorduk. Bu sefer her şey daha yavaştı ama labirent çok daha karmaşıktı.

Oradan da kendimi o fizikçinin çalıştığı parçacık hızlandırıcısındaki elektromıknatısların birinde buldum.

Dünyanın en büyük manyetik alanını oluşturmak için trilyonlarca arkadaşımın birlikte koşturdum uzun süre. Ama burası daha önce parçası olduğum akımlardan çok farklıydı. Teller süperiletken olduğu için soğuktu ve dirençsizdi. Bir şeylere çarpsak bile enerji kaybetmiyorduk. Buz üstünde kaymak gibi, çok keyifli bir şey. Burada eğim yani potansiyel farkı yok, ama sürtünme de yok. İlk hızımız hiç eksilmiyor.

Dünyanın manyetik alanından 100.000 kat büyük bu manyetik alanın ne işe yaradığını sorduğumda olimpiyatlara hazırlanan şampiyon elektronlar için gerektiğini söylediler. Pek bir şey anlamadım, çünkü manyetik alan bizi hızlandırmaz yani ileri değil ancak yana doğru iter.

Uzunca bir süre o işte çalıştım. En sonunda çalışmalarım ödüllendirildi ve ben de olimpiyatlara katılmaya hak kazandım.

Bir grup seçme elektronla piste ilk çıktığımda çok heyecanlıydım. Pistte bizden başka hiç bir şey yoktu, hava molekülleri bile terk etmişti orayı. Tam bir boşluk. Ürkütücü bir duygu.

Bir Elektronun Otobiyografisi - 3

Ama fazla düşünmeye fırsat kalmadan hızlanmaya başladık. Pist daire şeklindeydi. O yüzden de pistte kalmak için hareket yönümüzün sürekli değişmesi gerekiyordu. 8 Tesla'lık dev manyetik alanın ne işe yaradığını nihayet çözmüştüm, bizi pistte tutmaya yarıyordu.

Attığımız her turda hızımız arttığı için manyetik alanın da artması gerekiyordu. Hava moleküllerinin ortalıkta olmaması da iyi fikirmiş, bu hızda onlara (aslında hiç bir şeye) çarpmak istemem.

Görelilik kuramına göre, hızımız arttıkça garip şeylerin olacağını hep duymuştum. Ama ilk defa orada gördüm.

Bir kere kütle artmaya başladı. Ondan sonra da mesafeler kısaltmaya. İşin garibi ışık hızına yaklaştıkça daha fazla hızlanamamaya başladım. Halbuki itme kuvveti hiç azalmamıştı.

Diğer trilyonlarca arkadaşımın oluşturduğu muazzam elektromanyetik kuvvet beni bütün gücüyle itse de, hızım ancak ışık hızının %99'undan %99,9'una kadar çıkıyordu. (Sonradan enerjim 100 GeV'e çıkarken oraya dokuz tane 9 daha eklendi) O limite yaklaşıyor ama aşamıyordum. İşin garibi enerjim artmaya devam ediyordu, çünkü kütle artmıyordu.

Önce proton kadar ağırlaşmış, sonra atom, sonra da neredeyse molekül. Baştaki durgunluk kütlenin 200.000 katına ulaştım. Siz 15.000 tonluk bir buzdağı ağırlığınca olduğunuzu hayal edebiliyor musunuz?

Bu arada dolandığımız halka giderek küçülüyordu. Kilometrelerden milimetrelere inmişti. Her bir turu daha kısa sürede tamamlıyorduk böylece. Meğer bütün bunlar benim bakış açımdan böyleymiş, gerçekte halka yerinde duruyormuş. Göreliliği anlamak ne kadar zor!

Ben bu yolda bu şekilde sonsuza kadar koşturacağımızı düşünürken, birden karşıdan gelen inanılmaz bir şey gördüm. Önce proton sandım çünkü artı yüklüydü. Ama değilmiş. O da aynen benim gibi aynı pistte ama ters yönde hızlandırılmış. Sevgili anti-maddem, benim hem ruh hem beden ikizim. Benim eksi onun artı olması dışında farkımız yok.

Beni hep itmeye çalışan diğer elektronlara karşılık, o beni çekiyordu. Onun dışında tıpkı bir elektrondur. Ama o böyle dememden hoşlanmıyordu.

Çünkü adı pozitrondu.

Zaten birbirimize doğru ışık hızına yakın hızlarda yaklaşıyorduk, üstelik de birbirimizi çekiyorduk. Çarpışma kaçınılmazdı.

Son anlarımda yaşadıklarımı istesem de anlatamam. Onları tarif edebilecek bir denklem yok. Fizikçiler sadece gir-dillerle ve çıktılarla ilgilenir. Arası bir kara kutu.

İşte orada öldüm ben. Sevgiğime kavuştum, ama elektron olarak hayatım da son buldu. Artık gamma ışınıydım.

Hızım artık tam olarak ışık hızıydı ve giderek yavaşlamış olan zaman tamamen durmuştu. Elektrik yükümü de kaybetmiş olduğum için ne itme ne çekme kuvvetlerini hissediyordum. İlk defa bu kadar serbest ve bu kadar hızlıydım. Adeta bir süper-hayalet gibi duvarların içinden geçebiliyordum.

Elektronken beni bir anda yüksek enerjilere çıkaran fotonların neye benzediğini nihayet anlamıştım. Fotonlar enerji paketçikleri gibi. Ama her elektron her paketi alamıyor, bir sürü kuralı var. Yükleri olmadığı için çok daha huzurlular.

Benim durumumdaki bir çok foton, hızlandırıcıdaki sensörlere yakalandı. Ne de olsa bu sistemi tasarlayan fizikçiler elektron-pozitron çarpışmasını anlamaya çalışıyordu. Ama ben şanslıydım. Bir başka fizikçinin içinden (ama bu sefer çok daha hızlı) geçerken buldum kendimi. DNA'sına zarar vermemek için hafifçe yön değiştirdim. Oradaki çarpışma beni uzaya fırlattı. Duvarların içinden geçmek çocuk oyuncağıydı.

Uzay boşluğundayım şimdi. Hayatla ilgili öğrendiklerimi düşünüyorum. Saf enerji olmak güzel.

Bir başka gamma ile çarpışıp yeniden elektrona dönüşebilir ve her şeye yeniden başlayabilirmişim.

Bu evrende yolu benimle kesişecek bir başka foton bulabilecek miyim? Bilmiyorum. Belki de bir milyar yıl sürecek. Neyse ki artık benim için zaman yok!

- Son -



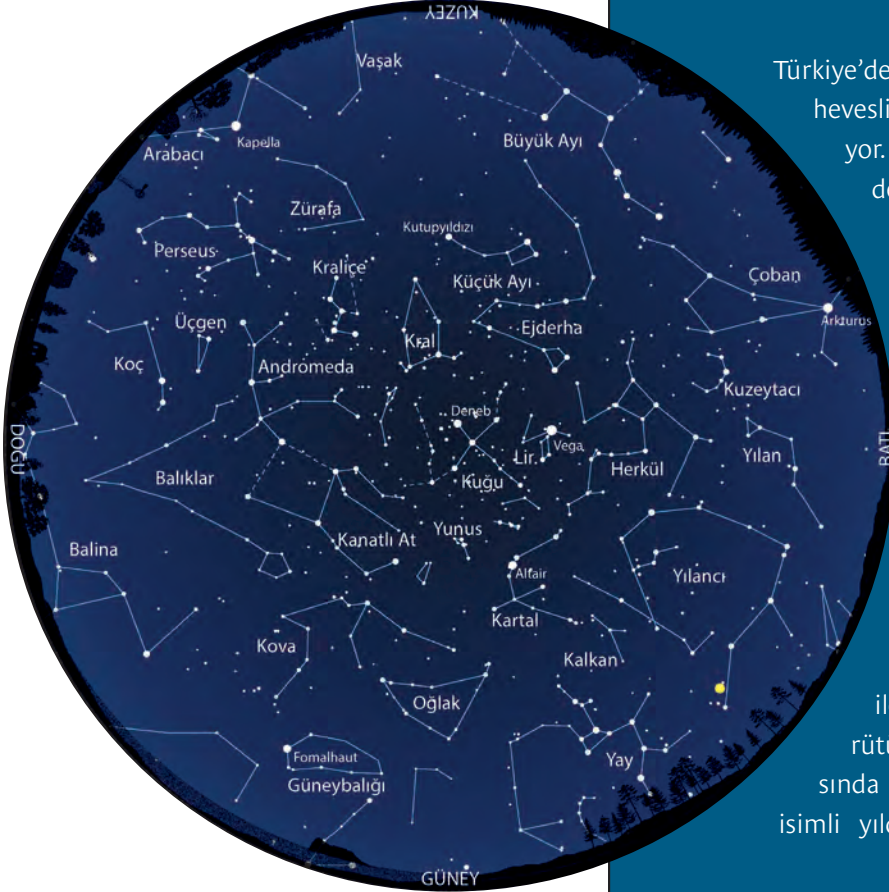
Gökyüzü

Özgür Can Özudoğru [ozgurcanozudogru@gmail.com

Türkiye Ötegezegen
Araştırmalarının İlk Meyvesi:

İlk Ötegezegen Keşfi

Türkiye’de yapılan uzay ve gökbilim araştırmaları, heveslilerin sayısı arttıkça ilerlemeye devam ediyor. Türkiye’de ve Japonya’daki gözlemvlerinde gözlemsel astrofizik alanında araştırmalar yürüten Türk bilim insanları yeni bir ötegezegen keşfetti. Bu keşif Türk astrofizik tarihinde bir ilk. Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü’nden öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Mesut Yılmaz, Prof. Dr. Selim Osman Selam, Ege Üniversitesi Astronomi ve Uzay Bilimleri Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Varol Keskin ve doktora öğrencisi İbrahim Özavcı’dan oluşan proje ekibi, Japonya’daki Okayama Üniversitesi Astrofizik Gözlemevi ile birlikte çalıştı. 2007’den beri ortak yürütülen gezegen arama çalışmaları sonrasında bilim insanları gözledikleri HD 208897 isimli yıldızın konumunda değişimler fark etti.

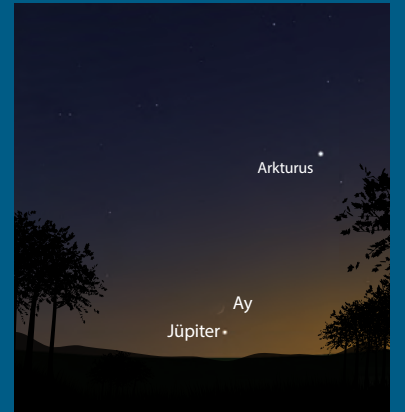


1 Eylül 23:00 15 Eylül 22:00 31 Eylül 21:00

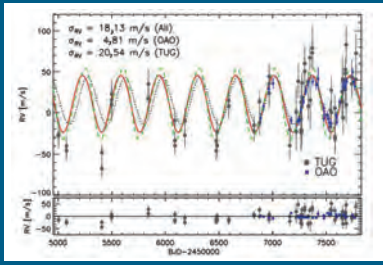
-  **12 Eylül** Merkür en büyük batı uzanımında (18°)
-  **12 Eylül** Ay ve Aldebaran gece yarısından itibaren yakın görünümde
-  **13 Eylül** Ay yerberi (Dünya’ya en yakın) konumunda (369.850 km)
-  **16 Eylül** Merkür ve Mars gün doğumunda doğu ufkunda birbirine çok yakın görünümde
-  **19 Eylül** Venüs ve Regulus gün doğumunda doğu ufkunda birbirine çok yakın görünümde
-  **22 Eylül** Sonbahar ılımı (gece ve gündüz süreleri eşit)
-  **26 Eylül** Ay ve Satürn yakın görünümde
-  **27 Eylül** Ay Dünya’ya en uzak konumunda (404.350 km)



18 Eylül sabahı gün doğumundan önce doğu ufkı



22 Eylül akşamı gün batımından sonra batı ufkı



Astronomy & Astrophysics'te yayımlanan makaledeki gözlem grafikleri. Kırmızı görünen veriler TÜBİTAK Türk-Rus 1,50 teleskobundan, mavi görünenler ise Osaka Astrofizik Gözlemevi'nden alınmıştır. Açıkça görülen dalgalanma, yıldızın yörüngesinde bir gezegen olduğunu gösteriyor.

Bu değişimleri farklı teleskoaplarda farklı gözlemlerle kıyaslayan bilim insanları, değişimlerin kaynağının yıldızın etrafında dönen bir ötegezegen olduğunu fark etti.

Bu yeni ötegezegen gaz dev (jovian) sınıfında. Jüpiter benzeri bir gezegen ve yaşanabilir değil. Jüpiter'den 1,5 kat daha büyük, yıldızına olan uzaklığı ise yaklaşık 1 AU (Astronomi Birimi yani Güneş ile Dünya arasındaki mesafe). Yörüngesi neredeyse çembersel. Yeni keşfedilen gezegenlere isimlerini genellikle onları keşfedenler verebilir. İsmi akademik olarak HD 208897b olacak bu ötegezegen, Yrd. Doç. Dr. Mesut Yılmaz eğer izin verilirse "Türk" ya da "Atatürk" ismini vermeyi akıllarından geçirdiklerini söylüyor. Türkiye'deki astrofizik araştırmaları için güzel bir başlangıç değeri taşıyan bu çalışma, dileriz önemli başka bu- luşlara da zemin hazırlar.

Kaynak:
<https://phys.org/news/2017-08-jupiter-mass-planet-orbiting-giant-star.html>

Yayımlanan Makale: <https://arxiv.org/abs/1708.01895>



TUG Bakırlitepe Yerleşkesi

TÜBİTAK Ulusal Gözlemevi (TUG)

TÜBİTAK ve Akdeniz Üniversitesi işbirliği ile 1991'de 40 cm ayna çaplı bir teleskop ile Antalya Saklıkent'te inşa edilen TUG yerleşkesinde dört teleskop var. Bu teleskopların en büyüğü olan RTT150 Eylül 2001'de Rusya Bilimler Akademisi Uzay Araştırmaları Enstitüsü ile yapılan işbirliği sonucunda açıldı. St. Petersburg'da inşa edilen, 1,5 metre ayna çapına sahip olan bu teleskop, şu anda Türkiye'de bulunan en büyük teleskop. Ötegezegen araştırması yapan bilim insanlarımız da bu teleskopun verilerini kullandı. Bir diğer teleskop olan T100 teleskobu Ekim 2009'da açıldı. Ayna çapı 1 m olan teleskop, çok renkli ışık ölçümleri için kullanılıyor. Üçüncü teleskop olan T60 teleskobu (ayna çapı 60 cm'dir) ABD'de inşa edildi ve Eylül 2008'de Türkiye'de çalışmaya başladı. Robotic Optical Transient Search Experiment (ROTSIE) projesi kapsamında çalışan ROTSIE III-d, proje bağlamında imzalanan bir protokolle TUG'a getirildi ve 2004'te çalışmaya başladı. Bu teleskop çoğunlukla insan gözüyle görülmeyen tayflarda yaşanan gökfiziksel olaylar sırasında görünür dalga boyundaki gerçekleşen değişimlerin araştırılmasında kullanılıyor.

Eylül'de Gezegenler ve Ay

Merkür: Gün doğmadan önce doğu ufkunda ayın ilk yarısına kadar gözlenebilecek. Özellikle ayın 16'sında Mars ile birbirine değecek kadar yakınlaşmaları görülmeye değer. İkiliye daha yüksekte parlayan Venüs eşlik ediyor.

Venüs: Sabahları gün doğumundan önce doğu ufkunda bulunacak olan gezegen günler ilerledikçe Güneş'e yakın konuma gelmeye başlayacak. Bu nedenle gözlenebileceği süre kısılacak. Ayın sonuna doğru gezegen gökyüzünde Mars ile yakın konumda olacak, fakat ufuktan fazla yükselemeyeceği için bu olay ancak ufku açık olan yüksek gözlem yerlerinden görülebilecek.

Mars: Sabah gökyüzüne geçen gezegen ayın son günlerine kadar gözlem için uygun değil. Ayın son birkaç günü gün doğu-

mundan önce doğu ufkunda Venüs'ün yakınında görülebilir.

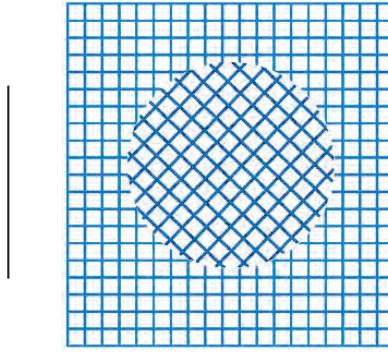
Jüpiter: Gün batımında batı ufkunda iyice alçalmış olan Jüpiter iyi hava koşullarında ve yüksek bir gözlem yerinden ayın ilk yarısında bir saati geçmeyecek sürelerle gözlenebilir. Sonrasında Güneş'e yakınlaşacak olan gezegeni görmek mümkün olmayacak.

Satürn: Ayın ilk yarısına kadar gün batımında güneyde yer alan gezegen gece yarısına kadar gökyüzünde. Satürn ayın ikinci yarısından itibaren gece yarısından önce batıyor. Ayın 26'sında ilkdördün evresindeki Ay ile yakın görünecek.

Ay: 6 Eylül'de dolunay, 13 Eylül'de sondördün, 20 Eylül'de yeniay ve 28 Eylül'de ilkdördün evresinde olacak.

Zekâ Oyunları

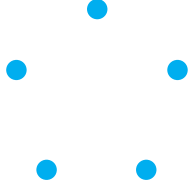
Emrehan Halıcı [zeka.oyunlari@tubitak.gov.tr



Göz Aldanması

Mavi çizgiler dışında bir çizim olmadığı halde ortada bir daire varmış gibi görünüyor.

Beş Nokta



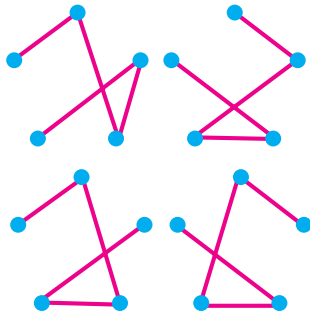
Şekildeki beş noktayı (düzgün beşgenin köşeleri) doğrular çizerek bağlayacaksınız.

- Her noktada tam olarak bir kez bulunacaksınız.
- Çizim sırasında kaleminizi kâğıttan hiç kaldırmayacaksınız.
- Çizdiğiniz doğruların üzerinden geçebilirsiniz.

Bu koşullara göre en fazla kaç farklı şekil elde edebilirsiniz?

Notlar:

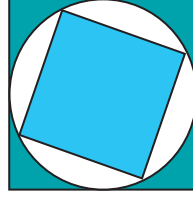
- Birbirinin döndürülmüş ya da ters çevrilmiş hali olan şekiller ayrı ayrı sayılacak.
 - Bir şeklin iki uç nokta arasındaki çizim yönü değiştirilerek elde edilecek şekil farklı şekil sayılmaz.
- Çözümde yer alan şekillerden dördü aşağıdadır:



Pazartesi

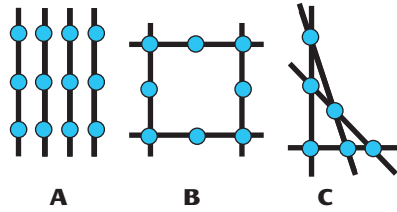
Geçen ayın son pazartesi günü ile gelecek ayın ilk pazartesi gününün toplamı (yani o günlerde ayın kaç ıse, o sayıların toplamı) en çok kaç olabilir?

Kareler



Bir karenin içine sığabilecek en büyük daire ve onun da içine sığabilecek en büyük kare şeklinde görüldüğü gibi çizilmiştir. Büyük karenin alanının küçük karenin alanına oranı nedir?

Noktalar



Her biri üçer noktadan geçen dört doğru şekilde görülmektedir. A'da on iki nokta, B'de sekiz nokta, C'de ise altı nokta kullanılmıştır. Bu sayı dört doğru ve üçer nokta için en az sayıdır. Sizden istediğimiz en az sayıda nokta kullanarak her biri dörder noktadan geçen beş doğru çizmeniz.

Toplama

$A + B = C$ toplama işleminde bu üç sayıyı oluşturan on rakamın tümü farklıdır. A ve B sayılarından küçük olanı en fazla kaç olabilir?

Fark

İki rakamlı sayılar yazıyla yazılıp alfabetik olarak sıraya dizilse birbirlerini takip eden iki sayı arasındaki fark en fazla kaç olabilir?

Aynı soru 1'den 10'a kadar olan sayılar için sorulsa cevap 8 olacaktı. (ALTI, BEŞ, BİR, DOKUZ, DÖRT, İKİ, ON, SEKİZ, ÜÇ, YEDİ)
 $9-1 = 8$ ve $10-2 = 8$

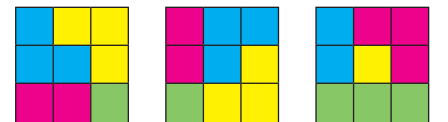
Boyalı Kareler

3x3'lük bir tablonun karelerini dört renk kullanarak boyayacaksınız.

- Karelerin tümü boyanacak.
- Renklerin dördü de kullanılacak.
- Bir renk en fazla üç kez kullanılacak.
- Aynı renge boyanan kareler, birbirine yatay veya düşey komşu kareler ile bağlı olan tek bir şekil oluşturacak.

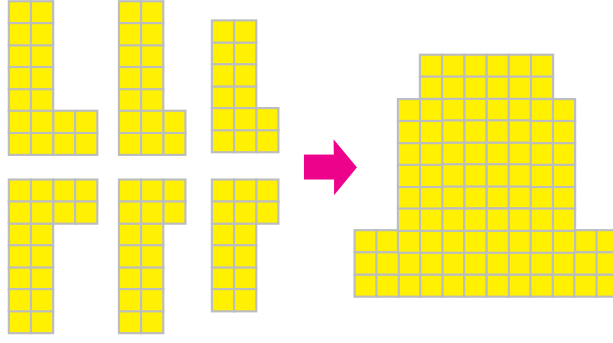
Bu koşullara göre en fazla kaç farklı boyama yapılabilir?

Üç boyama örneği şekilde verilmiştir.



Altı "L"

Altı "L" parçasını bir araya getirerek yandaki şekli elde ediniz. Parçalar döndürülebilir ve ters çevrilebilir.



Satranç Oyuncuları

Bir satranç turnuvasına 12 oyuncu katılmaktadır. İki okul ikişer oyuncuyla, sekiz okul ise birer oyuncuyla turnuvada yer almaktadır. İlk turun altı maçı için eşleştirmeler rastgele yapılacaktır. Bu turda iki maçın aynı okuldan öğrenciler arasında oynanma olasılığı nedir?

Geçen Sayının Çözümleri

Soru İşareti

MAS gelecek.
(Gökkuşağı renkleri ele alınıyor.
KIPkırmızı, TUPturuncu,
SAPsarı, YEMyeşil, MASmavi,
LAPlacivert, MOSmor)

Dörtgenler

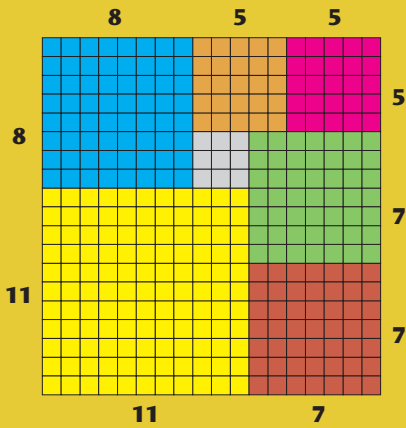
99 dörtgen sayılabilir.

Beş Harfli Kod

1625 farklı kod üretilebilir.

Kareler

Bölünecek kare sayısı en az 7'dir:

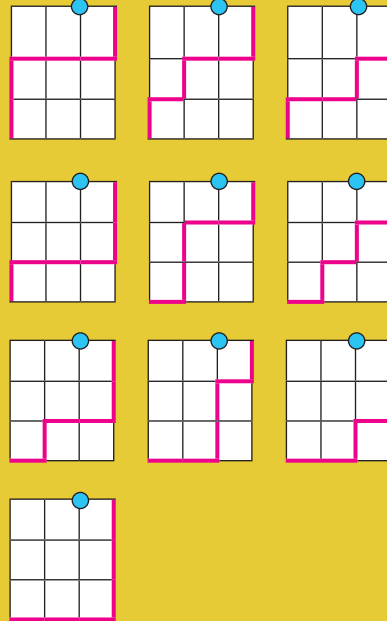


İkili Rakamlar

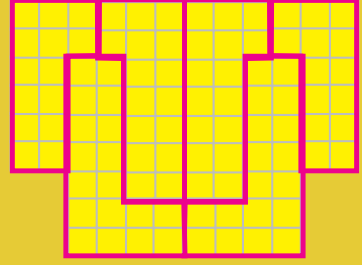
85, 21, 341, 2
(85:1010101)
(21:10101)
(341:101010101)
(2:10)

Yol

10 farklı biçimde yapılabilir:



Altı "L"



Kartlar

En az 776 kart çekmek gerekir.
 $1000/4=250$ (4'e bölünen kart sayısı)
 $1000/44=22, 72$ (44'e bölünen kart sayısı 22)
 $250-22=228$
 $1000-228=772$

En kötü olasılıkla koşulu sağlamayan
772 kart çekildikten sonraki
4 kartla işlem garantilenmiş olur.
 $772+4=776$

Yayın Dünyası

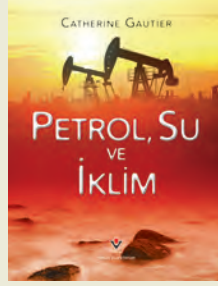
İlay Çelik Sezer [TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Petrol, Su ve İklim

Catherine Gautier

Çeviri: Sevgi Genç

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 2014



Hem küresel hem ulusal ölçekte enerji, su ve iklim güvenliğiyle ilgili endişeler giderek artıyor. Petrol ve gaz fiyatları rekor düzeye ulaşırken küresel ölçekte enerji gereksinimindeki artış sürüyor. Suyu erişim, yer altı kaynaklarının aşırı tüketilmesi ve kirlilik nedeniyle azalıyor. Artan dünya nüfusunun gereksinimlerini karşılayabilmek için su kullanımının daha iyi yönetilmesi gerekiyor. İklim değişiklikleri ise gezegenimizin kaynaklarının aşırı tüketilmesini artırıyor. Bu kitap enerji, su, iklim ve nüfus konularını birleştiren güçlü bağları ele alıyor ve sorunları çözebilecek olası seçenekleri araştırıyor. Acil eylem gereksinimini açık açık ortaya koyuyor. Birbirine bağlı bu karmaşık sorunları en kısa sürede ele almazsak medeniyetimizin yakın geleceğini tehlikeye atmış oluruz. Enerjiye ve suya erişim sorunları ile iklim değişiminden kaynaklı sorunların çözülebilmesi için kaynakların yönetimi ile ilgili politikalarda zor kararlar alınması, büyük reformlar yapılması gerekiyor. Uygun politikalar uygulayıp istenmeyen sonuçların önüne geçmek için güçlü ve cesur bir küresel liderlik şart. Bu kitap bu sorunları anlayıp onlarla mücadeleye başlamak için temel bir giriş niteliğinde. Çevre bilimleri, coğrafya, jeoloji, iklimbilim, su kaynaklarının yönetimi, tarım ve çevre politikalarıyla ilgilenenler ve bu alanlarda eğitim alanlar için güzel bir başlangıç kitabı.

“Catherine Gautier *bu kitabı* öğrencileri için yazmış olabilir, ancak gezegenimizin içinde bulunduğu durum herkesi onun öğrencisi yapıyor. O da gerçekten mükemmel bir öğretmen.”

James Hansen, NASA Goddard Enstitüsü Uzay Bilimleri Direktörü

“Profesör Gautier toplumun iklim değişikliğini nasıl kontrol edeceğine, iklim değişikliğine uyum sağlamayı nasıl öğreneceğine ve gelecekteki tehlikelerle nasıl yüzleşeceğine dair çok önemli, inandırıcı ve iyimser bir kitap yazmış. Son derece yüksek bir bilgi birikimi sayesinde eyleme geçmek için vatandaşların ve politika üretkenlerin bilmesi gereken temel bilgi ve analizleri sunuyor.”

D. James Baker, UNESCO Hükümetlerarası Oşinografi Komisyonu Danışmanı



Kolayca Çizin - Deniz Hayvanları

Çeviri: Umut Hasdemir

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 7 yaş +, 2011

Kolayca Çizin serisindeki her bir kitap, çocukların çizim konusunda özgüvenlerini artırmaya ve yeteneklerini geliştirmeye yönelik hazırlanmıştır. En temel şekillerden başlayarak çizim adımlarını takip eden çocuklar, resimlerin nasıl yavaş yavaş şekillendiğini görecektir, yaptıkları resmi diledikleri gibi çeşitlendirecek ve yaptıkları bu resimleri boyayabilecekler.



Temel Düzey İçin Şekilli Matematik Sözlüğü

Tori Large, Kirsteen Rogers

Çeviri: Bahtiyar Kurt

TÜBİTAK Popüler Bilim Yayınları, 10 yaş +, 2012

Temel Düzey İçin Şekilli Matematik Sözlüğü, matematiği anlamak isteyen ilköğretim çocuklarının ve ailelerinin ihtiyaç duyduğu tüm bilgileri doğrudan ve basit bir şekilde açıklıyor.